Ing. D. GERMANI

AMENAJĂRILE HIDROELECTRICE DELA REȘIȚA

Tip. „GENIULUI", Bucureşti

Proprietatea Bibliotecii
Universității Iași
III - 18265

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

J. 11835

Ing. D. GERMANI

Donatie din partea Polit. Bucureşti 29 XI 1950

AMENAJĂRILE HIDROELECTRICE DELA REŞIŢA

Tip. „GENIULUI", Bucureşti

27. Nov. 1950

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

7. DEC. 1950
Biblioteca Universității Iași
ado-II.835

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

AMENAJĂRILE HIDROELECTRICE
DELA REŞIŢA

Amenajările hidroelectrice dela Reşiţa constituesc un ansamblu de lucrări, nu numai de o deosebită importanţă pentru industria noastră naţională, dar cari, prin felul, întinderea şi complexitatea lor, prezintă şi un mare interes technic, printre lucrările similare.

Prima parte a expunerei de faţă este descrierea sumară a acestor lucrări, executate şi complectate în 1901 — 1904 şi 1908—1909 în judeţul Caraş-Severin. Ea se bazează pe publicaţia din 1912 în limba ungară *) a Inginerului *Dieter*, delegat cu controlul lucrărilor, şi pe datele complimentare ce-am cules la faţa locului sau pe cari a binevoit a ni le procura Direcţiunea actualei Societăţi Române „Reşiţa".

Partea a 2-a tratează în mod mai amănunţit, după o altă publicaţie a aceluiaş inginer, construcţia remarcabilă a barajului-rezervor din Văliug, executată în a doua perioadă 1908-1909.

Iniţiativa acestor lucrări a fost luată de fosta Societate de Căi Ferate Austro-Ungare, care a apreciat importanţa forţelor hidraulice de pe domeniul ei, pentru exploatarea stabilimentelor metalurgice şi minelor şi pentru celelalte nevoi industriale din Reşiţa.

PARTEA I.
SCOPUL ŞI BAZELE PROECTULUI

Scopul urmărit era de fapt dublu, producerea de energie electrică pentru aşezămintele industriale şi aducerea lemnelor pe apă ; astfel apa în drumul ei spre uzini, urma să servească totodată ca mijloc de transport.

Societatea, pentru a rezista concurenţei, era mai de mult preocupată de a-şi procura un izvor permanent de energie, la

*) Pentru traducere ne-a dat asistenţa sa studentul C. Iambor.

adăpost de fluctuaţiunile de preţ ale combustibilului, cari făceau precară producerea energiei pe cale termică.

Problema se punea cu atât mai serios, cu cât, în urma repetatelor mişcări muncitoreşti, reducerea orelor de lucru şi fixarea unui minimum de salariu, scumpiseră foarte mult preţul antracitului bun din regiunea Reşiţei.

In afară de aceasta, Societatea de Căi Ferate se obligase prin contract faţă de Societatea anonimă pentru distilarea lemnului din Reşiţa, ca să-i pună la dispoziţie pe loc o mare cantitate de material lemnos; era deci indicat să se îngrijească în acelaş timp şi de mijloace eftine de transport. Cum aducerea buştenilor dela depărtări mari pe căile ferate costa enorm, s'a dat preferinţă drumului pe apă, a cărui amenajare se oferea în condiţiuni favorabile.

Pentru realizarea acestui plan exista pârâul *Bârzava*, care străbate Reşiţa, isvorând din muntele Semenic la cota ca. + 1200 m în mijlocul judeţului Caraş Severin. La origină pârâul se îndreaptă spre Nord, apoi coteşte spre Vest, trece prin Reşiţa formând în cursul lui inferior Canalul Bârzava, apoi străbate Comunele Bocşa Montana, Bocşa Română, Parteş şi trecând graniţa se varsă în Timiş, pe teritoriul Jugoslav la 37.6 Km în jos de ultima localitate.

Coinciderea la Reşiţa a locului de producere şi întrebuinţare a energiei hidroelectrice cu locul de descărcare şi întrebuinţare a lemnului transportat pe apă, asigura rentabilitatea investirilor importante, reclamate de punerea în valoare a acestui pârâu, relativ mic.

In principiu, pentru producerea energiei s'a avut în vedere utilizarea căderei Bârzavei dintre Satul Văliug şi Reşiţa, prin construirea unui canal de derivaţie cu priza la Văliug şi cu extremitatea la Reşiţa, unde apa, după străbaterea uzinei urma să fie restituită albiei Bârzavei. Mai târziu s'a decis şi înfiinţarea unui baraj-rezervor la *Văliug* pentru a asigura alimentarea regulată a canalului.

La uzina hidroelectrică din Reşiţa s'a concentrat de fapt partea principală de 210 m a căderei, o fracţiune în amonte, de 38.1 m, fiind utilizată printr'un canal separat derivat în sus de baraj şi deci fără contribuţia acestuia, în o uzină hidroelectrică mai mică plasată la Brazova, în jos cu 1.8 klm de prima priză şi cu 3.6 km de priza sa proprie.

Coronamentul barajului s'a aşezat cu 1 m sub cota pragului casei celei mai în aval din Văliug.

Un vechiu baraj *Claus*, aşezat pe Bârzava la 8.5 km în sus de Văliug, constitue o rezervă mai mică, care prin albia naturală a Bârzavei ar putea fi evident folosită şi de uzina.

superioară Brazova. Acest baraj, foarte deteriorat astăzi, este scos din serviciu şi se are în vedere înlocuirea lui prin altul mai mare.

Amenajarea, care deserveşte ambele scopuri menţionate, utilizează pe lângă cursul principal al Bârzavei, o serie întreagă de pârae secundare tot din basinul Timişului. Ansamblul cuprinde pâraele isvorâte din pădurile *Semenic* şi *Grădişte*, pârâul *Zanoga*, afluent al *Negralniţei*, pârâul *Bârzava* cu afluenţii lui: *Panaloveţ*, *Gozna*, *Bogat*, *Crainic*, *etc.*

SCHEMA AMENAJĂREI.

Situaţia. — Lucrările hidraulice executate sunt situate la hotarele comunelor Borlova Veche, Teregova, Gărâna (Volfsberg), Văliug, Cuptoarele, Secul şi Reşiţa, fiind arătate pe planul de situaţie fig. 1.

Ele constituesc o reţea întinsă de zece canale, care conduc apa prin munţi şi văi pe o lungime de 78 km.

Profile longitudinale şi descriere schematică. Amenajarea se compune din următoarele părţi începând din amonte, vizibile în profile longitudinale pe fig. 2: canalele Zanoga, Semenic, Prislop-Isvorul Rău şi Gozna, Canalul de Sus, care se întinde dela Văliug până la Brazova, camera de sarcină (castelul de apă) Brazova cu uzina respectivă de 400 HP, jilipul de ocol pentru transportul lemnelor, barajele-rezervoare Claus şi Văliug, Canalul Principal, care se întinde dela Brazova până la Ranchina, jilipul de ocol din valea Sodol, canalele colectoare Brazova-Gropos şi Crainic, canalul lateral de rezervă şi însfârşit camera de sarcină şi uzina sau centrala hidroelectrică Reşiţa de 7500 HP.

Iată, în aceiaşi ordine, descrierea schematică a diverselor părţi constitutive:

Pe planul profilelor, colţul din dreapta, se vede *canalul Zanoga* de 4, 7 km lungime, care aduce apa din regiunea Muntie, cota+1295 m, şi se varsă la+1279 în albia naturală a micului pârâu Murdila, ale cărui ape, unite cu ale Zanogei, primind lemnele din pădurea Tilva a Statului, se varsă în canalul de plutit Semenic de 23,3 km lungime.

Canalul Semenic porneşte dela+1036 m şi la 500 m mai în jos (pe planul de situaţie între punctele 23 şi 22) primeşte apele unite menţionate. El trece prin pădurile Societăţei, de unde lemnele ajung prin funicular sau pe alte căi la canal, plutind până la *Prislop* (creasta de despărţire a apelor la+1000 m), adică până la marele *jilip* din regiunea Bârzavei, care se varsă în canalul de Sus la *Isvorul Rău.*

In acest jilip lung de 3,7 km se varsă la +860.5 m canalul *Gozna* de 9,7 km lungime, care porneşte din pârâul Panaloveţ.

Canalul de Sus constitue canalul de aducţiune al uzinei superioare Brazova. El începe mai în jos de Văliug la cota +520 m în dosul unui baraj de priză (sau derivare), după care se continuă în tunel. Lemnele din jilipul Prislop plutesc până la *castelul de apă* din Pădurea Brazova, la extremitatea Canalului de Sus. Aci cea mai mare cantitate a apei este condusă printr'o stavilă horizontală la uzina Brazova, producând energie electrică, care alimentează în continuu o parte din maşinile pentru exploatarea minelor din Secul. Pe de altă parte lemnele, cu puţină apă, ocolesc uzina, scoborându-se pe un jilip destul de înclinat până la Canalul Principal, situat cu 38,1 m mai jos, pentru a-şi continua drumul spre Reşiţa.

Canalul Principal este canalul de aducţiune al uzinei principale (inferioare) Reşiţa. El începe în dosul barajului de priză respectiv, construit în albia Bârzavei la 1,8 km în amonte de uzina Brazova. La 200 m şi mai în sus s'a construit *barajul rezervor Văliug*, destinat a regulariza debitul alimentar al canalului.

La acelaş scop ar putea contribui, prin cursul natural al Bârzavei, şi rezerva de apă a barajului rezervor Claus aşezat cu 8,5 km în sus de Văliug.

In canalul Principal, în care la uzina Brazova se varsă Canalul de Sus, se mai varsă ceva mai în amonte *canalul colector Crainic*, de 1,05 km lungime, iar cu mult mai în jos de acesta canalul *colector Gropoz-Bogat* de 10,0 km lungime.

Aceste canale se scurg prin pădurile Societăţei, de unde primesc lemnele, cari plutesc astfel pe apă până la Reşiţa.

Lemnele părăsesc Canalul Principal în *valea Sodol* sub apedectul Cuptoare, intrând într'un *jilip* cu apă de 4,7 km lungime, în care se scobor parte prin gravitaţie şi parte cu ajutorul braţelor până la locul de debarcare din Reşiţa, la stabilimentul de carbonizare. In ceeace priveşte Canalul Principal, el curge mai departe la castelul de apă aflat la +468,0 m. Apa din castel se scurge la turbine prin conducte forţate, pe o înălţime de cădere de 216 m, fiind în cele depe urmă restituită albiei părăsite a Bârzavei, la +252,0 m.

Centrala Hidroelectrică se află în pădurea numită Lände (=loc de debarcare) cam la 3,5 km în sus de Reşiţa.

CANTITĂŢILE DE APA INTREBUINŢATE

Din Zanoga se scurg în canalul cu acelaş nume 100 litri pe secundă. Acest debit, împreună cu apa pârâului Murdila,

mărește debitul de apă al canalului Semenic, în care, pentru plutitul lemnelor trebuesc ca 300-400 litri pe secundă.

Din această cantitate de apă, 100 litri luați din Zanoga prin Prislop, sunt conduși în bazinul Bârzavei, iar restul de apă din bazinul Timișului, prin organele de distribuție dela extremitatea canalului, se varsă în pârâul Grădiște, ajungând astfel tot în Timiș.

Pe când în porțiunea superioară, foarte înclinată, a jilipului Prislop-Isvorul Rău, debitul de 100 litri adus din Zanoga este suficient pentru alunecarea lemnelor, această alunecare nu devine posibilă în porțiunea inferioară, care e mai puțin înclinată, de cât grație debitului de 230-350 litri adus prin canalul Gozna.

Canalul de Sus menționat, care primește apa lui din pârâul Bârzava, conduce în termen mediu 2.0 mc pe secundă.

Prin construirea canalelor colectoare Crainic și Brazova-Bogat, suprafața tributară a amenajărei a crescut cu încă două basine mai mari, ridicându-se astfel la 146.2 milioane mp. Pe lângă acest aport, în Canalul Principal, al unui debit, care altfel s'ar pierde fără folos, canalele colectoare mai prezintă avantajul că basinul lor tributar, grație altitudinilor inferioare (cote + 480-800 m) procură o mare cantitate de apă chiar la începutul primăverei, când în alte basine sunt geruri mari.

Capacitatea de debitare a canalului Crainic este de 0.5 mc pe secundă, iar a canalului Brazova-Bogat de 1.00 mc pe secundă.

Din debitul *maxim* de 3.5 mc/sec· al Canalului Principal, 0.07 mc sunt necesari pentru plutitul lemnelor, în valea Sodol, iar restul de 3.43 mc alimentează centrala hidroelectrică din Reșița, fiecare litru secundă producând, prin căderea de 216 m o putere de 2,2 HP.

Deși toată apa pârâurilor este condusă în Canalul Principal, totuși neregularitatea. caracteristică regiunei, în repartiția precipitațiilor atmosferice, devine simțitoare mai ales toamna și iarna. Apele Bârzavei oscilând astfel foarte mult după anotimp, se impunea o corectare a variațiilor debitului prin rezervoare de apă artificiale.

Pentru regularizarea debitului Bârzavei se construise încă de mult barajul rezervor Claus, putând constitui astăzi o rezervă pe cca 180.000 mc, din care apa trebue să facă un drum de 8 km prin albia naturală a Bârzavei, pentru a intra în Canalul Principal.

In acelaș sens, pentru a se asigura funcționarea normală a centralei hidroelectrice Reșița, s'a creat mai târziu (1907-1909) barajul-rezervor din Văliug, care formează o rezervă de 1.2

milioane mc şi care, prin poziţia sa, alimentează direct canalul Principal.

Pentru a avea analog, o rezervă şi mai apropiată, în scop de a compensa variaţiile orare ale consumaţiunii, ultima porţiune de 1.8 km a Canalului Principal s'a construit cu o pantă mai dulce şi o secţiune transversală mai mare, sporindu-se astfel volumul disponibil în vecinătatea centralei. Deasemenea lângă castelul de apă s'a făcut la Canalul Principal o legătură cu un canal lateral de rezervă de 1.6 km lungime. S'a creat astfel, în imediata apropiere a castelului, o rezervă de cca. 25.000 mc pentru a preîntâmpina variaţiunile în energia cerută de laminoare, cari deseori reclamă o încărcare înzecită celei normale. In afară de acest volum de 25.000 mc s'au mai prevăzut lângă castelul de apă porţiuni de canal lărgite, în scop de a se mări volumul de apă.

EXECUŢIA LUCRĂRILOR

A. *Canale şi lucrări în legătură cu uzina hidroelectrică Brazova.*

Canale secundare. Canalul *Zanoga*, construit cu o secţiune trapezoidală de 0.35 mp suprafaţă şi având 4.7 km lungime, este săpat în pământ cu o pantă de 3.5 °/₀₀. La câteva încrucişări de pârae, legătura este făcută prin canale de lemn.

Jilipul *Semenic* a fost săpat deasemenea în pământ, însă pentru conducerea mai uşoară a lemnelor, pereţii s'au pardosit cu scânduri şi numai pe alocurea, pe o lungime totală de 120 m, s'a betonat. La încrucişarea drumului Văliug-Gărâna trecerea se face pe un pod de piatră. Canalul este de 23.3 km lungime şi s'a construit cu o pantă de 1.6 şi 1.8°/₀₀ având o secţiune transversală de 0.84 mp.

Jilipul *Prislop-Isvorul Rău* este construit din lemn şi numai porţiunea din apropierea Canalului de Sus este betonată. Panta, în porţiunea superioară este în mediu de 330 °/₀₀, mai jos descrescând la 104 °/₀₀.

Canalul de plutire *Gozna* (vezi fig. 16) parte este în pământ iar parte de scânduri, fiind betonat numai spre sfârşit pe o lungime de ca. 80.0 m. La încrucişarea drumului judeţean canalul trece pe sub un pod de piatră.

Canalul de aducţiune. *Canalul de Sus* are 3.6 km lungime, o secţiune transversală de 1.56 mp şi o pantă de 1°/₀₀.

Canalul s'a construit pe toată lungimea lui în zidărie de piatră brută; suprafeţele neegale ale zidurilor au fost îmbră-

cate cu beton de 5-6 cm grosime şi făcute impermeabile prin tencuială de ciment Portland sclivisită.

Priza. La origina canalului *priza de apă* (fig. 3 şi 3 bis) este constituită de un baraj-deversor construit în albia Bârzavei, (imediat în jos de Văliug şi în sus de noul baraj-rezervor), astfel ca să dirijeze apa spre malul drept la gura Canalului de Sus, care începe în tunel (vezi fig. 14). Cantitatea de apă care depăşeşte capacitatea de debitare a canalului de Sus, trecând peste deversor în Albia Bârzavei, îşi continuă drumul, ajungând la barajul-rezervor Văliug.

Barajul deversor s'a construit din beton cu interiorul de zidărie. Lărgimea pragului deversorului este de 1,3 m, înălţimea maximă a zidului de 2.6 m, lungimea lui de 17 m. Deschiderea stăvilarului pentru curăţirea fundului este de 3.0 m lărgime şi se poate regula printr'o stavilă mişcată de un mecanism de fier.

Apa intră în canal după ce trece prin două grătare, unul mai gros, altul mai fin. Spaţiul dintre grătare se poate curăţi prin deschiderea unui *stăvilar* mai mic. Canalul se poate închide la gura tunelului printr'un stăvilar de siguranţă (fig. 4)

Tuneluri şi apeducte. *Tunelurile* depe traseul canalului de Sus au secţiune ovoidă şi străbat formaţiuni de gneis, fiind betonate. Ele nu sunt vizitabile. Aceste tuneluri, în o lungime cumulată de 341 m, sunt în număr de 4 şi anume: Crainicel de 112 m, Isvorul Rău de 53 m, Isvorul mic de 62 m, şi Cleanţu Sârbului de 114 m.

Apeductele pentru străbaterea văilor, sunt construcţiuni cu bolţi în zidărie de piatră brută, făcută impermeabilă. Ele sunt în număr de trei şi cumulează o lungime de 151 m. Fig. 5 arată desemnul apeductului Isvorul Mic, care în acelaş timp serveă şi ca viaduct. Figura 18 este o vedere a aceleaşi lucrări de artă.

Castelul de apă. Camera de sarcină dela extremitatea Canalului de Sus s'a construit în zidărie de piatră brută cu mortar de ciment. Suprafeţele muiate sunt tencuite cu ciment Portland. Camera serveă şi pentru decantare, fiind prevăzută cu o descărcare.

Conducte forţate şi uzina. Apa din camera de sarcină este admisă la o turbină Francis de 400 HP în *uzina hidroelectrică* aflată cu 38.1 m mai jos, printr'o conductă forţată de 50 cm diametru, în fier forjat şi nituit, iar lemnele, ocolind uzina alunecă cu puţină apă în jilipul de lemn, acoperit cu tablă de fier contra uzurei.

B. *Canale și lucrări în legătura cu Centrală hidroelectrică Reșița*

Baraje rezervoare. *Barareа văei Claus* s'a făcut în 1864 la 8.5 km în sus de Văliug, pentru plutitul lemnelor. Lucrarea a fost revizuită ulterior. Rezerva de apă din acest rezervor ar putea profita de fapt ambelor uzini.

Fig. 6, 6 a și 6 b arată construcția barajului din bușteni de brad ciopliți, cu umplutură de piatră, în felul cum serviciul forestier a construit în mai multe locuri pentru plutit. Primul rând de compartimente dinspre apă sunt goale.

Înălțimea maximă a barajului este de 11,5 m, deversorul de 8.4 m lungime, iar pragul acestuia este cu 1.6 m mai jos de coronamentul barajului.

Golirea completă a bazinului pentru evacuarea nomolului în aval și pe de altă parte luarea apei, se efectuiază prin două deschideri, cari se pot obtura cu stavile de fontă.

Barajul de fost reparat și înălțat în 1894, constituind un baraj de pământ combinat cu lăzi suprapuse umplute cu piatră. In figurile 12 și 13 se vede construcția astfel înălțată, având deschiderea inferioară astupată de nămol. Astăzi acest baraj este scos din funcțiune.

Barajul rezervor din Văliug (fig. 7, vezi și partea 2-a a prezentei descrieri) s'a construit în 1908-1909. Zidul (fig. 8) în piatră brută are 27 m înălțime cu 18 grosime la bază și 3 m la coronament și aproximativ 91 m lungime. El este construit în arc și conține 13.100 mc de zidărie.

Luarea apei aprovizionate se face prin două conducte de fier forjat de 60 cm diametru prevăzute cu vane.

Ca deversor servește un dig deosebit de 37 m lungime și 1.7 m înălțime. Apa care trece peste deservor își continuă drumul pe 50 m lungime printr'un canal săpat în pământ și zidit cu beton armat, scurgându-se apoi pe coastă în trepte pentru a se vărsa în albia Bârzavei (fig. 23).

Canale colectoare. *Canalul colector Crainic* cu o secțiune transversală de 0.43 mp are 1050 m lungime și o pantă de 1.5‰, fiind construit în zidărie. Acest canal, aducând apa pârâului Crainic depe versantul stâng al văei Bârzava, străbate valea printr'un apeduct de fier de 68 m lungime și se varsă în canalul Principal, în sus de uzină. Apeductul reazămă pe stâlpi de 5.10 m înălțime, fixați pe o zidărie, făcută după un proect anterior, în intenția de a forma un zid de baraj de 60 m înălțime.

Canalul colector Gropos-Bogat s'a construit la fel ca și Canalul de Sus, având 10 km lungime și o secțiune transversală la origină de 0.51 mp, care crește în aval până la

1.5 mp. Canalul începe la pârâul Gropos şi după colectarea mai multor pârae mici (Groposel, Cerna, Trepusin, Bogat, Brazova), se varsă în Canalul Principal, în sus de apeductul Varan.

Pe traseul acestui canal colector se găsesc 3 tuneluri mici cu secţiune transversală ovoidă, în lungime cumulată de 300 m precum şi un apeduct de fier de 68 m lungime.

Canalul de aducţiune. *Canalul Principal* dela punctul de plecare din valea Bârzavei până la castelul de apă din pădurea Lände (ca 3. 5 km în sus de Reşiţa) are o lungime de 14.2 km. Ca şi celelalte canale zidite, el are o secţiune deschisă trapezoidală, săpată în pământ. Secţiunea lui este de 3.0 mp iar panta de 1 %o. Fundul canalului este betonat iar pereţii sunt parte din piatră brută şi parte în beton. Suprafaţa udată este tencuită cu ciment Portland.

Priza. *Priza de apă* s'a construit la fel cu cea precedentă. Lungimea *barajului* de priză este de 18 m iar înălţimea lui de 3. 4 m. Deschiderea *stăvilarului pentru curăţirea* fundului este de 1,5 m. De aci apa înainte de a intra în canal, trece prin două *grătare.*

Tuneluri. Tunelurile depe traseul Canalului Principal, ocupând 33. 1% din lungimea lui, sunt în majoritate săpate în stâncă. Parte sunt betonate, parte zidite în cărămidă şi restul în stare naturală (stâncă). Metoda de perforare aplicată a fost cea belgiană in cazul unei mici presiuni a masivului şi cea engleză în cazul presiunilor mari. Perforarea s'a făcut cu aer comprimat.

Potrivit importanţei lor, tunelurile s'au construit cu secţiuni speciale, arătate în fig. No. 2. In partea dreaptă a secţiunei o banchetă de 0.6 m face posibilă vizitarea (vezi fig. 26-32).

Aceste tuneluri în număr de 6, sunt: Liscov Barni de 1761 m lungime, Coziuţa de 825 m., Cozia de 792 m. Secul de 382 m, Teiuş de 820 m şi Ranchina de 591 m cumulund o lungime de ca. 5 km.

Apeducte, rambleuri. Canalul încrucişează văile în general prin *poduri apeducte de fier.* Cinci asemenea poduri trec la 26, 16, 38, 32, 20 m deasupra fundului văii. Aceste construcţii în general constau din două grinzi cu zăbrele pe mai multe reazeme, prevăzute cu canale în tablă de fier. Podul apeduct Varan are 138 m lungime (fig. 24), Stirnic 28 m, Râul Alb 95 m, Secul 216 m şi cel dela Cuptoare 226 m, lungimea lor totală fiind de 704 m, adică ca. 5% din lungimea Canalului Principal.

Printre aceste construcţii de fier cea mai însemnată este *apeductul Secul* de 216 m. lungime, arătat în figurile No. 9 şi 10, cu 6 deschideri de câte 36.0 m (vezi fig. 29).

Pilonii sunt fixaţi pe fundamente de zid iar suprastructura de fier a fost montată pe capul de Nord al podului şi pe canal, fiind treptat impinsă înainte, după cum arată fig. 28.

Suprastructura repauzează pe culee şi pe piloni prin reazeme fixe (cel dinspre Secul) şi mobile (celelalte). Această dispoziţie a fost adoptată pentru a lăsa joc liber dilataţiilor. Legătura etanşă între culee şi suprastructura de fier este făcută din tablă de aramă îndoită, care permite deformarea.

Pentru a nu turbura regimul uniform de scurgere la trecerea apei prin apeducte, s'a dat canalelor de fier un profil mai redus, potrivit frecărei mai mici în asemenea canale (s'a luat drept coeficient de viteză: 84 2) cu menţinerea pantei generale de 1‰.

S'a preferat această soluţie aceleia de a se micşora panta, pentru a se obţine o economie de cost. In realitate din cauza nesiguranţei în alegerea coeficientului nu s'a suprimat complect scoborârea nivelului apei.

Apeductele în zidărie sunt în număr de 8, cumulând o lungime. de 65 m.

Umpluturile de văi şi porţiunile de canal, cari trec numai pe rambleu, cumulează o lungime de 1.1 km.

Jilipul Sodol. La *Curmatura* se desparte din canalul Principal *jilipul din valea Sodol*, săpat în pământ şi căptuşit cu scânduri, la a cărui extremitate aval lemnele sunt scoase şi puse în depozit (fig. 34).

Porţiunea finală a canalului de aducţiune După rambleul cel mare dela Curmătura, în jos de apeductul Cuptoare, ultima porţiune de 1.8 km a Canalului Principal s'a construit cu o pantă mai redusă de 0.5‰ şi cu secţiunea mărită. Porţiunea anume dela menţionatul rambleu până la tunelul Ranchina, pe o lungime de 1.2 km, a primit o secţiune de 5.5 mp, iar restul, de 600 m, dela tunel până la castelul de apă, o secţiune de 16 mp. Construcţia acestor porţiuni este la fel cu a restului canalului Principal.

Pe traseul spre uzina Reşiţa cea mai mică rază de curbură este de 20 m. şi n'a fost nevoe la curbe a se supralărgi secţiunea.

Canal de rezervă. Canalul Principal in apropiere de castelul de apă este în legătură cu un *canal lateral de rezervă* de o construcţie analoagă, aproape orizontal, având 1.5 km. lungime şi o secţiune de 10 mp.

Modul de execuţie Construcţiile în elevaţie s'au executat în general din piatră brută neregulată cu tencuială de ciment Portland în proporţie de 1:5, numai pietrele la colţ fiind lucrate mai îngrijit.

In general materialul de piatră întrebuinţat a fost gneis cu ardezie, iar carierele s'au găsit în apropierea traseului, astfel că nici exploatarea acestora, nici transportul pietrei n'au cauzat o prea mare cheltuială. Pentru transportarea, însă, a celuilalt material de zidărie, au trebuit construite căi ferate aproape în tot lungul liniei.

Mai mare dificultate a prezintat procurarea nisipului, parte din cariere şi parte din albia Bârzavei, precum şi a apei necesare. Transportul lor la canal s'a făcut în general prin funicular.

Construcţiile mai mici sunt făcute deasemenea în zidărie şi în general tencuite cu ciment.

Zidărie de piatră uscată nu s'a întrebuinţat decât la lucrările secundare, în locurile mai puţin expuse.

Castelul de apă. Canalul principal se termină la camera de sarcină sau castelul de apă dela Reşiţa (fig. 11 şi 11 bis, 35, 36) care este construit, cu radierul la cota +460.8 m, pe stâlpi mari de zidărie, parte în beton şi parte în piatră brută.

Pentru construcţia fundaţiei s'au extras prin explozie ca. 1500 mc stâncă. Materialul în mare cantitate, necesar construcţiei, s'a transportat la locul lucrării, la o înălţime de 216 m, cu un funicular provizor de 750 m lungime.

Apa străbate un grătar şi prin trei conducte de 900 mm diam. prevăzute cu vane, soseşte la uzina hidroelectrică, situată cu 216 m mai jos.

Conducte forţate. La construirea atât a castelului de apă cât şi a clădirei uzinei s'a avut în vedere instalarea a *cinci conducte*, aşezându-se la început numai două de 900 mm, din cari una despărţea, înainte de clădire, spre maşini, o a treia conductă, care astăzi este prelungită şi ea până la castelul de apă. Conductele fiind astfel 3 la număr, intră în uzină prin câte o deschidere, sosind la 3 turbine.

Traseul conductelor are o lungime de 600 m şi prezintă două frânturi, având o porţiune orizontală de 60 m la încrucişarea depresiunei Lipca, a cărei adâncime este 15 m. (vezi fig. 38).

Conductele se compun din tronsoane de tuburi de 20 m în fier forjat nituit şi cu flanşe. Grosimea pereţilor lângă castelul de apă este de 6 mm iar, lângă turbine, unde presiunea este de 21.6 atmosfere, de 12 mm.

Tronsoanele de 20 m au fost transportate pe rampă (fig. 37).

Uzina. *Centrala hidroelectrică* este construită estetic, modern şi cu oarecare lux.

Clădirea este de 55 m × 25 m, zidită în beton, piatră

brută şi parte în cărămidă, având şarpantă de fier la acoperiş. In aceiaş clădire se găseşte şi locuinţa şefului.

Cele trei *grupe electrogene* au o putere de câte 2500 HP şi constau (fig. 40) din roţi Pelton gemene, cu acuplare directă elastică după sistemul „Zodel Voith", şi generatoare a 1800 kw de curent trifazic de 5500 V şi 20.8 perioade (a 210 A).

Mai există două turbine Pelton a 170 HP acuplate cu câte un dinamo excitator de 95 kw, putând acţiona şi un alternator auxiliar de 48 kw la 240 V. In fine 1 Pelton de 35 HP acţionează un dinamo de 120 V şi 82 A pentru iluminat.

Reglajul turbinelor se face automatic prin servomotoare comandate de regulatoare centrifuge. Regulatoarele s'au schimbat ulterior prin altele noi, acţionate cu ulei comprimat. Reglajul turbinelor se face actualmente numai la acul injectorului. Turajul normal este de 312.5 pe minut. Un transformator de 80 kw 5500/230 V alimentează motorii de comandă.

Instrumentele şi aparatele pentru controlul şi reglajul generatoarelor, aparatele de siguranţă şi conexiunile sunt montate pe un *tablou* de marmoră albă cu 7 feederi, aşezat separat pe o estradă. Contra descărcărilor atmosferice sunt prevăzute paratrăsnete cu coarne.

Curentul de înaltă tensiune 5500 V se transformă în parte, înainte de utilizare, în curent de tensiune joasă 500—550 V prin *transformatoarele* din uzina metalurgică din Reşita.

Laminarea se execută parte prin acest curent alternativ de joasă tensiune şi parte prin curent de înaltă tensiune convertit în curent continuu [Ilgner].

Rolul uzinelor hidroelectrice în distribuţia energiei la exploatările Reşiţei

Pentru a face să reiasă rolul pe care îl au astăzi uzinele hidroelectrice în ansamblul exploatărilor Reşiţei, este util a adăoga câteva date relativ la centrele termice (de gaz din cuptoarele înalte şi de aburi) şi la utilizarea energiei totale disponibile.

Centrala de gaz din Reşiţa funcţionează în paralel cu centrala hidroelectrică (Lände). Ea are 4 motori tandem sistem Erhardt Sehmer, fabricaţie Lang, a 1500 cai, acţionând câte un alternator trifazic de 1050 kw cu caracteristicele: 5500 V. 115 A şi 20.8 perioade.

Gazele de la cuptoarele înalte trec la prepurificator şi de acolo parte se întrebuinţează la recuperatorul aerului de insuflaţie în cuptoare şi parte după o purificare mai complectă trece la motoarele din această centrală.

Aci s'au instalat recent 3 cazane recuperatoare, cari produc aburi pentru centrala următoare, prin căldura gazelor de scăpare, cari ies cu o temperatură de 500°.

Centrala de aburi funcţionează deasemenea în paralel asupra reţelei de 5500 V. In ea este instalat un grup turbo-alternator AEG a 2500 kw (340 A.). Aburii sunt produşi normal de o baterie de 10 cazane încălzite cu cărbuni, iar în zilele de sărbători când rămân gaze disponibile din cuptoarele înalte, sunt puse la contribuţie şi aceste gaze.

In fine la *Anina* funcţionează o *centrală proprie* în curs încă de montare (turbogeneratoare AEG a 1750 kw şi un turbogenerator Este Brünner M. F. de 2500 kw) pusă în paralel cu acelea din Reşiţa. Aci se va instala în curând o unitate nouă de 7500 kw.

Puterea totală instalată la Reşiţa se compune aşa dar din 3 × 1800 = 5400 kw în unităţi hidroelectrice şi 4200+2500=6600 kw în unităţi termice (în total 12120 kw).

Transformatori. Direcţia uzinelor metalurgice dispune de 14 transformatori scoborâtori 5500/550 V, în cinci grupe repartizate astfel:

2×2500=5000
6× 750=4500
2× 500=1000
4× 200= 800
11300 kw.

In plus există un transformator de 100 kw 5500/110 V pentru cuptorul electric şi alte 3 mai mici de acelaş tip pentru iluminat.

In fine mai există o centrală convertisoare, destinată laminoarelor pentru şine şi table grele, cuprinzând 2 grupe convertisoare Ilgner, compuse fiecare dintr'un motor asincron trifazic 2000 HP, 5500 V; 2 volanţi; 2 dinamouri de 500 V şi 9000 A, legate în serie, şi 2 grupe excitatoare. Dinamourile au o putere totală mai mare potrivit acţiunei maxime simultane a motorului şi a volantului.

Pentru iluminatul uzinelor mai servă un motor dinamo aşezat în sala compresoarelor.

Motorii utilizaţi sunt: 4 motori a 3520 A c. c. 500 V în 2 grupe
5 (total 6640 HP) asincroane trif. 20.8 p. 550 V
539 („ 29310 „] „ „ „
15 („ 17 „) c. c. 270 V

Curentul produs de centrale se distribue la *uzina metalurgică şi ateliere* prin cabluri de 3330 m lungime şi la exploatările miniere *Doman şi Secu'*, parte direct sub forma de curent trifazic 5500 V printr'un cablu de 5600 m lungime

şi parte curent transformat prin centrala de transformatori (şi laminoare) cu ajutorul unui cablu de 5000 m.

In fine centralele furnizează forţă şi lumină Societăţei pentru distilarea lemnului printr'un cablu de 980 m, iar prin o linie de transport aeriană de 25 km şi 55.000 V alimentează exploatările dela Anina. Aci, precum am menţionat, există şi o centrală proprie în curs încă de montare, legată în paralel cu acelea din Reşiţa.

Exploatările din Secul sunt deservite în mare parte de uzina hidroelectrică Brazova printr'un cablu de 5000 m.

Producţia celor trei centrale din Reşiţa a fost în primul trimestru 1925 de: 2.725.342 kw—ore la centrala hidroelectrică (Lände).

4.481.885 kw—ore la centrala de gaz
2.158.273 „ „ „ „ vapori
9.365.400 „ „

Faţă de puterile *instalate*, aceasta reprezintă pentru trimestrul în chestiune, un coeficient de utilizare β respectiv de 0 23, 0.49 şi 0.40
iar în mediu de 0.36.

Preţul de cost, calculat de serviciu pentru această producţiune, este respectiv de 0.434, 2.55 şi 3.69 lei de kw—oră, în mediu de 2.20 lei.

Diagrama fig. 12 arată lunar pentru anii 1924 şi 1925 producţiunea de curent a celor trei centrale dela Reşiţa şi a centralei Anina, cu indicaţia (la baza diagramei) producţiei lor procentuale faţă de sumă şi (la dreapta) a totalurilor anuale.

Uzina hidroelectrică a produs în 1924, 13,4 milioane kw ore (β=0.283) şi în 1925, 14.9 milioane (β=0.315) dintr'un total respectiv de 54.2 şi 50.3 milioane kw ore.

Măsuri de siguranţă în întreaga amenajare. La proectarea instalaţiilor s'a dat o deosebită atenţie măsurilor de siguranţă.

Astfel de ex. s'a avut mare grijă ca nămolul, în care râul de munte este foarte bogat, şi care creşte şi din cauza plutitului lemnului, să se depună în bazine anume construite de unde se poate evacua prin manevrarea unei stavile. Un asemenea basin mai mare este construit pe traseul canalului de Sus şi alte 5 pe canalul Principal, umplerea lor făcându-se, în termen mediu, în 2 săptămâni [fig. 31].

Bazinele pline se curăţă în timpul când plutitul este suspendat, duminica şi sărbătorile, ceeace nu influenţează funcţionarea turbinelor. Cantitatea de nămol şi spumă adunate în bazine într'o lună este de vreo 2000 mc. Decantarea apei este atât de eficace încât la turbine apa vine aproape curată.

S'a mai luat deasemenea precauţiunea de a se instala deversoare în mai multe puncte ale reţelei de canale, pentru cazul unei înfundări, care ar putea produce stricăciuni pe traseu.

Intreaga amenajare este dirijată atât din Reşiţa cât şi dela Văliug. În acest scop toată reţeaua este legată prin telefoane, instalate în cantoane, cari sunt locuite de cantonierii traseului. În timpul plutitului mai sunt pe linie păzitori, cari împiedică îngrămădirea lemnelor.

În caz de lipsă de apă sunt puse mai intens la contribuţie unităţile termice.

In timpul iernei canalele sunt acoperite contra îngheţului cu lemnele acoase din apă, cari în primăvară sunt iarăşi lăsate să plutească.

DURATA ŞI COLABORATORII LUCRĂRILOR.

Intreaga amenajare, afară de barajul-rezervor Văliug, s'a xecutat în 3 ani, din primăvara 1902 până în toamna 1904. Barajul s'a construit în 1908-1909.

O mare parte din lucrări s'a construit de către însăşi Societatea C. F. Numai perforarea celor 5 tuneluri depe canalul Principal a fost executată de firma Mandel, Hoffman şi Quitner cu preţul de 110 cor. aur pe metru curent. Maşinile perforatoare şi combustibilul au fost procurate gratuit pe şantier de către Societate. Iarte din lucrările de zidărie a tunelurilor au fost făcute de întreprinderi şi parte de Soc. C. F. Zidăria barajului din Văliug a fost executată de firma Ioan Lenarduzzi.

Ideia canalului Principal emană dela Antonius Martinek, director de domenii, iar studiul şi proectul au fost executate în mare parte de inspectorul Ioan Pohl.

Barajul Văliug a fost executat după proectul şi sub supravegherea profesorului universitar Adolf Czakó.

Construcţiile şi apeductele de fier au fost proectate de inginerul de poduri Roberth Toth şi executate de fabrica de poduri din Reşiţa.

COSTUL şi REZULTATELE OBŢINUTE.

Cheltueli de construcţie şi întreţinere. Rentabilitate.

Cheltuelile, stabilite aproximativ (unele lucrari fiind executate chiar de Societate în regie), ar fi următoarele în coroane aur, după datele contabilităţii dela Reşiţa.

1) Cheltueli generale pentru întreaga construcţie	362.891.29
2) Canalul Principal	2.669.650.32
3) Canalul de Sus	162.200.—
4) Canalul Colector Gropos-Brazova	152.084.18
5) Castelul de apă Reşiţa (Lände)	147.396.57
6) Conducte forţate până la turbine	360.990.96
7) Centrala hidroelectrică Reşiţa (Lände) cu instalaţiunea maşinelor	869.485.29
8) Conducta electrică	348.472.08
9) Motoare electrice şi adaptarea instalaţiilor pentru introducerea curentului electric	549.472.08
10) Canalului colector din Valea Crainic	48.000.—
11) Barajul Văliug	679.524.83
Total	6.350.461.90

Totalul general al cheltuelilor este aşa dar aproximativ de 6,35 milioane de coroane aur. La aceasta trebueşte adăugată suma investită în canale pentru plutitul buştenilor.

Deşi investiţiile, raportate la calul putere obţinut, sunt relativ mari, interesele comerciale sunt bine satisfăcute.

Producţiunea anuală a uzinelor hidroelectrice este de ca 17,55 milioane kw. ore, corespunzând unei puteri permanente (socotind numărul orelor de funcţionare pe an ca. 300x24=7200) de $\frac{17.500.000}{7200} = 2400$ kw sau 3320 HP.

Admiţând pentru producerea energiei prin maşini cu aburi, o consumaţiune de 1.5 kgr calorii, consumaţia corespunzătoare de cărbuni ar fi de 17.550.000 x 1.5 = 26.500 tone, ceeace, cu preţul de atunci de 19-20 cor. aur, reprezintă o cheltuială anuală de 500.000 cor aur.

Economia realizată rezultă scăzând din această sumă dobânda anuală a capitalului investit şi cheltuelile de întreţinere a uzinelor.

Rentabilitatea producţiunei energiei electrice, considerată astfel izolat, era înainte de războiu aproximativ de 8%.

In acest calcul nu intră transportul lemnelor, al cărui cost însă nu măreşte simţitor directa rentabilitate a uzinelor.

Intreţinerea canalelor de 78 km lungime absoarbe anual în monedă de astăzi 2-2,5 milioane lei.

Rezultatele obţinute.

Uzinele hidroelectrice furnizează anual 17.55 milioane kw ore, utilizaţi la mecanismele de ridicare şi alimentare a cuptoarelor, la laminoare, ascensoarele şi pompele minelor şi la alte scopuri.

Pe de altă parte apa transportă în fiecare an 130-140 mii de mc material lemnos, din care fabricele din Reşiţa pentru distilarea lemnului primesc 100.000 mc, restul fiind vândut ca lemn de foc în Reşiţa.

Foloasele aduse şi în acestă direcţie de lucrările descrise nu sunt de neglijat, de oarece înainte de construirea canalelor de plutit, foarte puţin lemn se putea aduce la Reşiţa prin mijloacele primitive de plutire, mai ales în anii de penurie de apă; numai datorită acestor lucrări s'a putut organiza transportul pe o scară mai mare şi a devenit posibilă înfiinţarea fabricelor de distilarea lemnului, cari dau un bun venit.

Prin procedeul distilărei nu numai că se obţin derivate secundare preţioase, dar şi producţiunea de cărbuni întrebuinţaţi la fabricaţia oţelului a crescut cu 50% faţă de metoda veche.

In fine, pe când cu modul primitiv de plutire nu se puteau transporta decât lemne de foc, cari şi ele în mare parte se stricau, astăzi se poate transporta pe canale orice fel de lemn, fără mare avarie.

In rezumat amenajările hidroelectrice descrise au avut un efect considerabil asupra desvoltării uzinelor metalurgice şi minelor dela Reşiţa. Graţie lor aceste uzini au devenit capabile de concurenţă, iar pentru populaţia locală, inclinată spre emigrare, s'au creiat condiţinni prielnice de lucru şi de trai.

Economia naţională a mai câştigat prin cruţarea anuală a 26.500 tone cărbuni şi prin punerea în valoare a pădurilor sălbatice din regiunea Timişului.

BCU IAŞI/CENTRAL LIBRARY

PARTEA II.

BARAJUL DIN VĂLIUG

Barajul-rezervor Văliug executat în 1907-1909 este construcţia cea mai importantă din amenajările hidroelectrice dela Reşiţa.

Istoric.

După cum s'a menţionat şi în prima parte a prezentei expuneri, debitul natural al canalului principal, care alimentează uzina hidraulică de la Reşiţa, scade foarte mult în unele anotimpuri (toamna şi iarna). De aceea la început, pentru a se asigura funcţionarea normală a centralei hidroelectrice, a trebuit să se recurgă la maşini de abur de ajutor. Cum această soluţie antrena cheltueli relativ mari, s'a hotărât în urmă a se regulariza debitul pârâului Berzava prin rezervoare artificiale.

In 1903 inginerul şef Ottmar Marcselényi, delegat pentru studiul barajelor în străinătate, a întocmit proectul unui baraj de 52 m înălţime, constituind un rezervor de cca. 1,2 milioane mc capacitate.

In 1904, în urma avizului favorabil al profesorului universitar Dr. Otto Intze din Aachen, învitat la faţa locului pentru a studia chestiunea şi proectele împreună cu profesorul universitar Desideriu Nagy şi alţi consilieri technici, s'a procedat la începerea lucrărilor.

Intre timp însă s'a emis părerea că, pentru o parte din forţă, s'ar putea utiliza gazele cuptoarelor. Lucrările pregătitoare pentru baraj, al căror cost se urcase la $^1/_2$ milion coroane aur, au fost întrerupte şi s'a trecut la proectarea unei uzini pentru utilizarea gazelor. Totuşi la terminarea studiilor în acest sens, s'a văzut că aportul forţei motrice de care se putea dispune pe această cale era insuficient pentru a asigura exploatarea stabilimentelor metalurgice. Această constatare precum şi scumpirea cărbunelui din Reşiţa şi dificultăţile me-

crescânde ale problemei muncitoreşti, au pus din nou pe tapet chestiunea de a se complecta în orice caz uzina hidroelectrică*).

Astfel la 1907, s'a hotărât definitiv construirea unui baraj de regularizare, cu o înălţime însă mai mică ca în primul proect.

Studiul la faţa locului a arătat că se putea obţine o capacitate de ca. 1 milion de mc prin bararea văei în pădurea Clanţu Sârbu, în jos de Comuna Văliug şi mai sus de locul barajului început.

Pentru alegerea definitivă a amplasamentului şi dimensiilor s'a cerut avizul Ing. Rupcic Gheorghe şi al prof. universitar Holz din Aachen, urmaşul lui Intze, iar cu întocmirea proectului şi conducerea lucrărilor a fost însărcinat profesorul universitar Czakó Adolf.

Amplasamentul şi datele principale ale lucrărei. Barajul a fost plasat la ca. 200 m în amonte de gura canalului principal, adică la 3.4 km în jos de Văliug. Basinul tributar al rezervorului este de 76·9 kmp.

Pe locul ales în albia Berzavei s'a proectat barajul propriu zis („zidul mare") cu o înălţime numai de 27 m.

Deşi, faţă de primul proect, înălţimea aceasta este mult mai redusă, s'a impus construirea şi a unui dig de complectare („zid şea") pe coama mai joasă (cu 8-12 m sub coronamentul barajului) depe spinarea muntelui ce formează basinul.

Suprafaţa apei la nivelul coronamentului deversorului are o întindere de 12.06 hectare, lungimea lacului este 1.95 km şi capacitatea lui de 1.2 milioane mc.

Planul de situaţie al zidurilor şi secţiunea lor longitudinală se vede din fig. 42.

Barajul s'a construit într'un loc unde valea este mai strâmtă şi unde s'a putut asigura o fundaţie sănătoasă de gneis (fig. No. 53).

In ceeace priveşte digul de complectare, la partea mai joasă a spinărei s'a putut deasemenea asigura o bază favorabilă, dar în partea ei mai înaltă, aflată deasupra tunelului, (vezi mai departe), gneisul întâlnit era amestecat cu ardesie şi a trebuit cu multe greutăţi să se meargă în adâncime, fără totuşi a se ameliora cu mult condiţiile.

Zidurile s'au construit cu profil triunghiular, din piatră brută cu mortar de ciment şi var.

*) Rolul pe care îl au astăzi în exploatările Reşiţei diferitele mijloace de producţiune a energiei a fost arătat în prima parte a acestei expuneri

Barajul propriu zis.

Înălţimea de 27 m a barajului cuprinde şi partea scoborâtă în fundul albiei stâncoase.

Grosimea zidului este, în adâncime, de 18.0 m. Dimensiunile şi secţiunile zidului se văd pe planşa No. 43.

Lărgimea coronamentului este de 3.0 m, lungimea lui de 90.46 m iar cota + 505.50 m deasupra nivelului mărei.

Paramentul amonte este drept cu un fruct de 1 : 20. Paramentul aval jos este în linie dreaptă înclinată: 3 (înălţime) pe 1.85 (bază) până la cota + 497.346 m dela care în sus se continuă în arc de cerc, de o rază R = 13.63 m, racordat tangent cu faţa verticală, de 1.0 m înălţime, a coronamentului.

In amonte, la partea inferioară a zidului (20 m sub cota coronamentului) şi alipit de el, s'a construit o banchetă de apărare (după sistemul german) mică, de 1 m lărgime, cu un talus de 1 : 1.5.

La dimensionarea zidului s'au folosit teoriile cunoscute şi s'a ţinut seamă de toate cerinţele de rezistenţă. Iată normele avute în vedere la calcul:

S'a întrebuinţat piatră brută de gneis de mare rezistenţă, ale cărei probe au dat rezultatele din tabela de mai jos.

Zidăria s'a construit cu mortar de ciment Portland şi var. La început s'a amestecat o parte de ciment (de Oraviţa) cu o parte var gras şi 4 părţi nisip, iar mai târziu proporţia a fost schimbată în: 1 ciment, $^1/_2$ var gras şi 4 nisip.

Proba		Suprafaţa de compresiune cmp	Volumul cmc	Greutatea kgr	Greutatea specifică	Forţa de rupere în tone	Rezistenţa la strivire kgr/cmp	
I.	1	36.0	215	585		48.166	1338	
	2	36.2	217	589	2.7	56.434	1559	Media:
	3	36.5	220	594		61.682	1690	1500
II.	1	36.6	220	586	$\frac{5275}{1948}$	47.016	1285	kgr/cmp
	2	36.0	214	580		40.258	1119	
	3	36.1	214	577		45.690	1276	
III.	1	36.1	217	592		60.675	1681	
	2	35.9	215	587		61.682	1718	
	3	36.1	216	585		66.211	1834	
		Total	1948	5275				

BCU Cluj / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Pentru greutatea specifică a mortarului (uscat) s'a luat: 1,8. Zidăria de piatră brută fiind compusă în general din $^2/_3$ piatră şi $^1/_3$ mortar, greutatea unui mc de zidărie rezulta astfel:

$^2/_3$ mc. piatră	×	2700 kgr.	= 1.800 kgr
$^1/_3$ mc. mortar	×	1800 kgr.	= 600 kgr
		Greutatea unui mc.	= 2.400 kgr

La calcul s'a luat în mediu 2300, pentru siguranţă.

Având în vedere rezistenţa pietrei (1500 kgr/cmp) şi dosajul mortarului (în această privinţă s'au făcut aprox. 650 încercări de laborator), efortul maxim admisibil a fost fixat la 12 kgr/cmp.

Bancheta de apărare a zidului dinspre apă, din cauza dimensiunilor ei prea mici, n'a fost luată în conziderație la calculul de rezistenţă.

Nu s'a ţinut seamă nici de subpresiunea apei prin eventuale crăpături orizontale, deoarece pe paramentul amonte s'a aplicat o pătură impermeabilă, care exclude pericolul infiltraţiilor.

Deasemenea s'a neglijat presiunea gheţei, în vedere că una din condiţiile de întreţinere a barajului urma să fie spargerea gheţei lângă zid.

Studiul static şi de rezistenţă reiese în toate amănuntele din planşa No. 43, unde eforturile maxime normale, calculate în secţiunile orizontale No. I-IX ale zidului, sunt aranjate într'un tablou, atât pentru cazul rezervorului gol cât şi plin.

In ambele aceste cazuri, linia de presiune rămâne în treimea mijlocie, nefiind astfel tensiuni.

Efortul de compresiune în paramentul aval nu trece peste 6.2 kgr/cmp cel maxim fiind de 8.58 kgr/cmp.

Zidul cu dimensiunile date prezintă, aşa dar, un coeficient de siguranţă destul de mare, fără a mai ţine seamă şi de forma în arc a barajului. Această formă (raza 120 m) dă evident un plus de rezistenţă, atât contra răsturnărei şi alunecărei horizontale, cât şi contra deformărilor produse de variaţiile de temperatură. Graţie formei în arc, crăpăturile eventuale în sens vertical au tendinţe, prin presiunea apei sau la urcarea temperaturei, de a se închide.

Deşi trecerea apei în cantităţi mai mici nu prezintă inconvenient, contribuind din contra la accelerarea legărei materialului, s'a dat o deosebită grijă impermeabilităţii zidului, spre a se evita infiltraţiunile mai mari, cari au de efect disolvarea varului nelegat şi spălarea lui.

In acest scop, pe de o parte s'a aplicat paramentului amonte

o tencuială sau şapă de mortar de ciment Portland gras 1:1, ferită şi ea de o pătură protectoare de beton armat, iar pe de altă parte s'a dispus în zid, aproape de acelaş parament, o reţea deasă de drenuri, pentru a aduna şi îndepărta infiltraţiile eventuale. Această reţea se compune din ţevi verticale de 60 mm diam. şi ţevi colectoare smălţuite de 120 mm diam.

Alături de zid pe paramentul amonte se proectase la început o banchetă mai mare, al cărei talus cu panta 1:2 ar fi întâlnit paramentul la 12 m sub coronament. In urma măsurei însă, hotărâtă ulterior, de a se aplica stratul protector de beton armat, lărgimea banchetei s'a putut reduce foarte mult şi înălţimea ei (după cum am menţionat) mai sus la 20 m sub coronament, trece puţin numai deasupra cotei de 482.80 a ciubucului de susţinere al numitului strat.

Eşiturile cu cari este prevăzut coronamentul barajului de ambele părţi şi consolele de susţinere precum şi stâlpii parapetului dinspre aval sunt de beton. De partea apei s'a aşezat un parapet simplu de fier. Coronamentul are o mică panta transversală spre partea apei, cota la muchia mai ridicată fiind + 505.50 m.

Digul de complectare.

S'a construit (planşa 41 şi 46) o linie de dig care urmăreşte spinarea muntelui, constând dintr'o parte în arc, cu o rază de 80 m şi o parte dreaptă, în continuare. Lungimea coronamentului (+ 505.50 m) este de 110.12 m iar înălţimea maximă de 12.0 m.

Lărgimea de coronament a zidului este numai de 1.5 m, suficient contra izbirei valurilor şi contra presiunei eventuale a ghieţei.

Paramentul dinspre apă are un fruct de 20:1 iar cel neudat are în partea inferioară o înclinare de 3.0 m (înălţime) pe 1.837 m (bază). Această înclinare se continuă în sus până la cota + 501.50 m de unde se schimbă în 4 pe 1 până la coronament.

Celelalte dimensiuni sunt identice ca la barajul propriu zis cu singura diferenţă că, faţa dinspre apă este prevăzută pentru impermeabilitate cu o şapă netedă de 3—4 cm grosime, fără strat protector de beton armat.

Studiul static şi de stabilitate al zidului este rezumat în fig. 45 (cota de coronament + 502.50 este după un vechi proect, cea justă fiind + 505 50 m ca în figura 43). Linia de presiune rămâne şi aci în treimea mijlocie. Efortul maxim este de 4 kgr pe cmp.

Coronamentul zidului şi eşiturile lui sunt făcute şi aci din beton. Marginea dinspre apă este prevăzută cu un parapet de fier.

Luarea apei din rezervor..

Pentru luarea apei înmagazinată şi pentru golirea rezervorului serveşte instalaţia vizibilă pe planşa No. 48. Două ţevi de câte 60 cm diam. din tablă de fier forjat, prevăzute cu robinete-vane, au fost aşezate într'un tunel, construit independent de ziduri. Panta tunelului este de 1.5% iar secţiunea lui, de 2.0 m lărgime şi 2.4 m înălţime, are jos o formă dreptunghiulară, închisă sus cu un semicerc. Pereţii sunt din beton, tencuiţi în interior şi sclivisiţi.

Tunelul străpunge muntele sub digul de complectare, parte prin gneis tare şi parte prin ardezie, având o lungime de ca. 52 m.

De partea intrării el se termină printr'o zidărie de obturaţie de 3,7 grosime, construită cu mare îngrijire, iar la gura lui (planşa 48) sunt două grătare din şine vechi. Dincolo de acest zid secţiunea tunelului este mult mai mare şi într'o porţiune lărgită sunt aşezate robinetele-vane.

La eşirea tunelului s'a construit o căsuţă, în care sunt montate robinetele-vane exterioare (pentru închiderea ţevilor, fig. 49), manevrate prin transmisie cu roţi dinţate.

Capetele ţevilor sunt puţin aplecate în jos pentru ca apa, care iese cu mare viteză, să-şi amortizeze forţa vie pe o pernă de apă.

La alegerea diametrului de 0,600 m a ţevilor, s'a avut în vedere ca una singură să poată debita 2 mc pe secundă, cu o sarcină de 5 m (ceeace corespunde cu o viteză u = 7.78 m/sec). Cealaltă ţeavă s'a aşezat în zidărie ca rezervă, pentru siguranţă. Luarea apei şi golirea se poate efectua astfel la nevoe prin două conducte. Sarcina maximă (când rezervorul este plin) fiind de 22.6 m, rezultă pentru fiecare din ţevi un debit: Q = 4.95 mc/sec (u = 17.33 m/sec), adică un debit total maxim de ca. 10.0 mc/sec.

Evacuarea apei moarte.

Gurile ţevilor pentru luarea apei fiind cu ca. 5 m mai sus ca fundul văei, rămâne lângă zid un volum de apă moartă de ca. 30.000 mc, care, pentru o eventuală examinare a fundului, necesitând golirea complectă a rezervorului, ar trebui evacuată.

O măsură în acest sens a fost hotărâtă abia la sfârşitul lucrării, utilizându-se pentru aceasta ţeava de fontă de 15 cm. diam. aşezată prin fundaţia barajului cu scopul de a da scurgere apelor de precipitaţie şi infiltraţiilor ce se adunau în timpul lucrărei. Această ţeavă, în loc de a fi înfundată la terminare, s'a menţinut în stare de funcţiune, fiind îndoită sus pentru a se împiedica intrarea materiilor solide şi prevăzută cu un robinet-vană. Aparatul a fost aşezat într'un mic turn (fig. 43 şi 61), construit în legătură cu barajul pe partea amonte şi ridicat deasupra nivelului apei moarte. Manevrarea robinetului se face de sus printr'un drug de fier (atunci când nivelul apei este suficient de scoborât) iar gura ţevei este apărată de un grătar.

Deversorul.

Pentru evacuarea apelor supraabundente s'a construit un deversor, deosebit de ziduri pe coastă, la aripa amonte a digului. Pragul deversorului este cu 1 m mai jos de coronamentul barajului, adică la + 504.50 m.

Canalul de evacuare al deversorului la început străbate stânca, fiind în beton; ceva mai departe el se continuă ca apeduct de beton armat, cu o secţiune trapezoidală deschisă, fiind aşezat în argilă, purtat însă de o construcţie de lemn, care reazemă pe piloni fundaţi în stâncă la 9 m echidistanţă. In modul acesta funcţionarea normală a deversorului este asigurată chiar în caz când s'ar spăla cumva argila de sub construcţia de beton armat.

La capătul canalului de evacuare, apa spălând cu timpul straturile de pământ depe coastă, aceasta a trebuit pusă la adăpost de efectele apei, în scurgerea ei spre Bârzava, în care scop s'au executat două trepte cu pernă de apă.

Digul-deversor are 37.0 m lungime şi 1.7 m înălţime. Radierul în locul căderei este de beton şi se strâmtează la început în formă de pâlnie, cu 2.5% iar pe o porţiune mai scurtă cu 9%, reducându-şi astfel lărgimea la 4.0 m, pentru a se lega cu canalul de evacuare în beton armat. Acesta, cu o lungime de 52 m, are 4 m lărgime la bază şi 1.5 m înălţime, pereţii lui laterali fiind înclinaţi cu 5:1. Panta canalului este de 3,5%.

Pentru calculul deversorului nu s'a considerat suficientă estimaţia veche aproximativă de 20 mc/sec a debitului maxim al Bârzavei, ci s'a făcut o evaluare indirectă, pe baza suprafeţei bazinului tributar şi a precipitaţiilor maxime pe kmp.

Suprafaţa bazinului în chestiune de 76.9 kmp fiind consti-

tuită din ardezie cristalizată şi mai ales din gneis şi ţinând seamă de desagregarea rocei precum şi de pădurile ce o acoperă, a fost privită ca *semipermeabilă*; cantitatea maximă de apă colectată pe 1 km a fost estimată la 0.8 mc şi astfel s'a ajuns la un debit maxim de 76.9×0. 8=61.5 mc/sec.

Formula deversorului cu vână liberă şi cu pragul rotunjit (coeficient de debit m = 0.51) dă pentru o lungime 37 m şi o grosime de pânză H = 1 m.

$$Q = m L \times H\sqrt{2\,g H} = 0.51 \times 37 \times 1 \times 4.43 = 83.6 \text{ mc.}$$

Capacitatea de debitare a canalului de evacuare al deversorului reese din următoarele date:

Secţiunea	6.45 mp
Perimetrul	7.00 m
Raza hidr.	0.92 m
Panta	0.035
C =	75

$$U = 75\sqrt{0.92 \times 0.035} = 13.43 \text{ m}$$

$$Q = 13{,}43 \times 6{,}45 = 86.72 \text{ mc}$$

capacitate care acoperă suficient debitul maxim, avut în vedere. S'a crezut că acest debit, adăugat şi cu cei 10.0 mc/sec. care se pot scurge prin ţevile de luarea apei, nu putea fi întrecut la cea mai extraordinară rupere de nori. Şi totuşi nu o odată această cifră a fost depăşită de marile inundaţii, cari au produs revărsarea apei peste ambele ziduri. Astfel în 1910 (54 mm precipitări în 24 ore) zidurile au deversat cu 24 cm timp de 6 ore peste coronament, iar în 1912 (60 mm precipitări în 24 ore) cu 20 cm fără însă ca să se producă stricăciuni la ziduri.

Cum în canalul de evacuare al deversorului, adâncimea sporită a apei a fost de 2.20 m, corespunzând unei secţiuni de 9.76 m, unui perimetru de 8.48 m şi deci unei raze hidr. de 1.152, rezultă în acelaş mod ca mai sus.

$$u = 15.03 \text{ m/sec}$$
$$Q = 145.7 \text{ mc/sec}$$

pentru apa maximă scursă pe canal.

In ceeace priveşte deversarea peste diguri, admiţând, potrivit lărgimei de coronament de 1.5 m un coeficient la debit de numai 0.306, obţinem pentru L = 110.12 m şi H = 0.20 m

$$Q = 0.306 \times 110.12 \times 0.2 \sqrt{19.62 \times 0.2} = 13.3 \text{ mc.}$$

In fine, peste barajul propriu zis al cărui coronament are 3.00 m lărgime şi o lungime de 90.46 m a putut trece la H = 0.20 m un debit de

$$Q = 0.3 \times 90.46 \times 0.20 \sqrt{19.62 \times 0.20} = 10.7 \text{ mc/sec.}$$

Adunând aceste cifre la care se mai adaugă şi cei 10 mc/sec. ce s'au putut scurge prin ţevile de luarea apei, găsim că debitul maxim de apă scursă trebue să fi fost de ca. 180 mc/sec, ceeace întrece cu mult prevederile proectului. La Reşiţa, în timpul menţionatelor inundaţiuni, pârâul Bârzava s'a revărsat, producând pagube mari. Bine înţeles prezenţa barajului-rezervor, prin înmagazinarea unei părţi a apelor până la umplerea lui complectă, a contribuit la atenuarea pericolului.

Ca informaţiune dăm în anexă diagrama precipitărilor în anul excepţional de ploios 1915, în patru posturi meteorologice din regiunea Reşiţei.

Contra efectelor apelor mari s'au luat pentru viitor următoarele măsuri. Stratul de argilă, care acoperă canalul de beton armat al deversorului, a fost învelit cu plăci protectoare de beton armat. Pe întreaga lungime a digului, între stâlpii parapetului de fier s'a aşezat o îmbrăcăminte din plăci de beton armat de 0.32 m înălţime şi 0.07 m grosime, ca să asigure zidăria contra izbirei valurilor şi revărsărei. Barajul propriu zis totuşi a fost lăsat neschimbat, urmând ca şi în viitor la apele extraordinare să funcţioneze în mod vremelnic ca deversor.

EXECUŢIA LUCRĂRILOR

Modalitatea. Toate lucrările de construcţie au fost executate de Soc. C. F. în regie, afară de zidăria propriu zisă care a fost dată în intreprindere firmei Ioan Lenarduzzi. Astfel Societatea a executat escavaţiile pentru fundaţii, mişcările de pământ şi stâncă, lucrările dela tunelul-apeduct, luarea de apă, deversor, instalaţia pentru avacuarea „apei moarte" şi cantonul barajului, procurarea materialelor de construcţie şi maşinelor.

Lucrări pregătitoare şi trasarea. Lucrările pregătitoare, recunoaşterile şi cercetarea terenului s'au început în Septembrie 1907.

După ce amplasamentul barajului şi fundul văii au fost curăţate fără greutate de stratul superficial subţire de pământ, s'a început excavarea stâncei pentru legătura cu coastele la baza

barajului cum arată şi fig. No. 53; s'a întâlnit gneis rezistent, însă pentru fundarea digului găsirea unui teren sănătos a cerut mai mult timp.

Intre timp s'au construit barăci pentru lucrători şi s'au preparat ariile pentru lucrări, s'a procurat pe loc o mare cantitate de nisip şi piatră, s'a transportat ciment şi var.

In Martie 1903 s'a terminat şi tunelul de deviare a apei, ocolind amplasamentul lucrărei.

In amonte şi aval de fundaţiunea barajului, locul s'a închis, prin batardouri de beton deacurmezişul văei.

Infiltraţiile şi precipitaţiile adunate în sus de acest loc au fost conduse prin conducta menţionată de fontă de 15 cm diam, care străbate baza barajului, şi astfel fundaţia a fost ferită de apă, iar trasările s'au putut face cu mai mare exactitate.

Liniile de bază pentru fixarea amplasamentului barajului au fost reperate prin puncte, la cote foarte diferite, din cauza configuraţiei terenului.

Barajul are o formă de revoluţiune, născută prin mişcarea unei secţiuni transversale variabile cu înălţimea, în jurul unui ax vertical. Această formă trebuia păstrată cu multă corectitudine, deoarece o abatere cât de mică ar fi fost uşor vizibilă.

Cu ajutorul tangentei şi punctului de contact, s'a determinat secţiunea orizontală la diferite înălţimi a suprafeţei cilindrice de o rază de 120 m care trece prin marginea inferioară a barajului (faţa amonte). Faţă de tangenta, fixată prin două repere planimetrice şi de nivelment, s'au determinat şi celelalte puncte ale secţiunei prin metoda ordonatelor sau coardelor.

Antrepriza pentru zidărie. In Martie 1908 firma Lenarduzzi a fost însărcinată cu construcţia zidurilor pe preţul de 10 40 coroane aur metrul cub, findu-i puse la dispoziţie la locul lucrărei toate materialele (piatră, nisip, var stins, ciment, explosibile, lemnăria rotundă şi cioplită, fer, şina, sârmă, cue, traverse, conducte pentru apă, robinete, furtune şi cea mai mare parte a sculelor, în fine conductele electrice montate (motoarele, curentul electric şi apa).

Zidarii erau italieni, fiind plătiţi cu ziua.

Lucrarea de zidărie a durat ca. 9 luni, terminarea complectă făcându-se în 11 luni.

Fundaţii. Fundaţia la dig a început la 8 Mai, iar la baraj la 14 Mai. Fundamentul de stâncă s'a curăţat cu grijă, părţile desagregate au fost îndepărtate şi fundul spălat.

Contra infiltraţiilor în fundaţii şi radiere, s'au astupat crăpăturile şi găurile cu mortar subţire de ciment, acoperindu-se

apoi cu un strat de 2-3 cm grosime de mortar de ciment 1 : 3 (ca. 450 kgr ciment în 1 mc).

Pe faţa neregulată (favorabil contra alunecărilor) a stâncei s'a aşezat, cu trepte uşor înclinate, o bază de beton de 1 m grosime, având rolul de a repartiza egal presiunea pe fundaţie.

Amestecul întrebuinţat a fost: 1 ciment, 2 nisip, 2 1/2 piatră spartă (ca: 400 kgr ciment de mc beton.)

Zidăria. Zidurile s'au construit din piatră brută în straturi de 0.9 — 1.2 m înălţime, terminate în spre versanţii văei, astfel că stratul de bază depe coastă a rezultat în trepte.

Zidurile s'au acoperit în exterior cu straturi mai regulate.

Piatra a fost extrasă din 3 cariere de gneis din apropierea barajului, fiind aleasă sănătoasă şi fără crăpături. Cele mai grele bucăţi puteau fi purtate de 2—3 oameni, iar cele mai mici erau de ca. 12 kgr.

S'a căutat ca fiecare piatră să fie îngropată în mortar, cu interspaţii totuşi nu prea mari, potrivindu-se în acest scop forma prin cioplire.

După caetul de sarcini 1 mc zidărie nu trebuia să conţină mai mult ca $^1/_3$ mc mortar şi de fapt mortarul a ocupat o treime (5500 mc) din volumul zidului.

Suprafaţa straturilor pe cari se zidea, se spăla prin curent de apă (fig. 47) ca să fie curată şi umedă. Zidirea se executa neregulat, pentru ca pietrele să se lege în toate sensurile.

Straturile s'au aşezat în plan înclinat, aproape perpendicular pe linia de presiunea zidului. Aceasta implica dificultatea de a menţine zidaria tot timpul la un nivel mai înalt în partea aval.

Zidirea unui strat nou se începea numai după ce mortarul stratului anterior făcuse priză, astfel ca loviturile să nu poată prejudicia legătura materialului.

Mortarul (ciment sau trass). Compoziţia mortarului, preparat (ca şi betonul) prin betoniere sistem „Sonthofen" era: 1 parte ciment, $^1/_2$-1 parte var gras, 3-4 părţi nisip.

Cum la baraje se întrebuinţează uneori şi *trass*, a fost discuţiune asupra oportunităţei întrebuinţărei acestui material la lucrarea de faţă.

Se ştie că trassul*) este o rocă silicioasă de origină vulcanică, care se găseşte în zăcăminte într'unele regiuni ale Germaniei (în împrejurimile oraşului Andernach, aproape de Colonia) şi în Italia. Sarea din apa de mare sau apa dulce

*) Génie civil 10 Apr. 1926 (Pentru zidurile de cheiuri compoziţia betonului este: 600 litri pietriş, 525 litri nisip, 200 kgr. sau 143 litri ciment şi 60 kgr. sau 60 litri trass. Acest amestec cu adaus de apă dă 1 mc. beton).

cu sare în soluţie, poate ataca betonul, de oarece cimentul conţine o oarecare cantitate de var, care în apă sărată se disolvă şi se elimină; porozitatea şi formarea de sulfo-aluminate de calce cari resultă pot provoca fisurarea zidurilor muiate. Or, trassul fixează varul liber din ciment prin silicia combinabilă ce conţine şi dă un silicat de calce, care ia fiinţă în timpul întărirei betonului şi rămâne stabil. De aceea lucrările de beton cu var-trass au rezistat apei de mare timp de secole.

Deşi se formase părerea că şi pentru baraje amestecul var-trass procură cel mai convenabil mortar (fiind mai consistent şi asigurând impermeabilitatea graţie silicatelor de calce indisolubile) şi în general mai eftin, s'a dat preferinţă cimentului, de oarece Soc. C. F. de Stat poseda o fabrică proprie de ciment Portland.

Avantajul mortarului de trass de a se lega mai lent, rămânând mai mult timp în stare plastică, astfel că mişcarea ulterioară a materialului să nu producă crăpături, s'a socotit că se poate răscumpăra la zidăria cu mortar de ciment prin o execuţie mai înceată şi de fapt lucrurile s'au aranjat astfel ca zidăria proaspătă în straturi de 1.20-1.50 m să stea câteva (3-4) zile nemişcată, pentru a se întări şi numai după aceea se începe cu stratul următor.

De ex. la barajul Marklissa (lângă Brüx în Cehoslovacia) probele de ciment Silezian cu 3 părţi nisip au arătat peste 7 zile o rezistenţă de 20 kgr pe cmp ceeace cu trassul se obţine abia peste 7 săptămâni.

La variaţiile de temperatură de altfel zidăria cu mortar de ciment nu se comportă mai rău ca aceea cu trass. In timpul ernei se observă pe paramentul amonte crăpături foarte fine, cari în timpul verei se închid, nefiind vizibile. Pe paramentul aval iarna se văd pete umede, care în timdul verei dispar.

Inconvenientul ce se reproşa mortarului de ciment de a libera var, s'a socotit că se poate înlătura prin o zidire îngrijită, compactă, prin aplicarea unei şape şi a unui strat protector de beton armat şi prin drenare. Aceasta din urmă ajută şi aerisirea interioară a barajului, accelerând întărirea completă a mortarului, astfel ca, dacă ar exista la început liberarea de var, fenomenul în scurt timp încetează dela sine.

Incercările cimentului. Probele de ciment au fost încercate la laboratorul profesorului Czako şi la acela al Politechnicei Iosif. La faţa locului s'a examinat numai durata prizei şi permanenţa de volum a cimentului, furnizat de trei fabrici (Beocin, Nyergesujfalu, Oraviţa).

S'au examinat aproximativ 300 probe de ciment şi 326 de mortar; rezultatele au fost în mediu următoarele:

Locul de origină	Rezistenţa la compresiune după 28 zile kgr/cmp	Rezistenţa la tensiune după 7 zile kgr/cmp	Rezistenţa la tensiune după 28 zile kgr/cmp	Observaţii
Oraviţa	207.2	13.7	18.7	Metoda normală cu nisipul Bârzavei a dat 25% mai puţin.
Nyergesujfalu	210	14.4	19.2	
Beocin	355.7	22.1	31.1	

Din acest tablou se vede că cimentul Beocin a fost cel mai bun.

Incercările şi preparaţia mortarului, etc. La încercările mortarului s'a întrebuinţat nisip de Bârzava, var alb şi ciment Oraviţa. S'au facut cuburi de probă în mai mare cantitate cu două dosaje 1 : 1 : 4 şi 1 : $^1/_2$: 3. Mortarul 1 : 1 : 4 peste 4 săptămâni a arătat în mediu 16.5 kgr/cmp rezistenţă la compresiune, după 3 luni 18.5 kgr/cmp, iar după un an 25.2 kgr/cmp. Mortarul 1 : $^1/_2$: 3 a arătat după 4 săptămâni o rezistenţă medie de 26.3 kgr/cmp, după 3 luni 31.2 kgr/cmp, după un an 37.5 kgr/cmp.

Nisipul era prins prin diguri construite în albia Bârzavei, însă calitatea lui n'a fost aşa de bună din cauza impurităţilor (mică, cărbuni de lemn şi 5% nămol).

Mortarul se făcea gros, amestecat cu puţină apă, fiind strict oprit de a se mai adăuga apă înainte de întrebuinţare.

Barajul, situat la partea de Sud a pădurei Clanţu Sârbu, în timpul verei a fost expus temperaturei mari de + 30° C; suprafeţele bătute de soare s'au încălzit chiar până la + 40° C. Aceasta a dictat stropirea zidului terminat şi acoperirea lui cu pânză.

Paramentele. Ambele paramente au primit un strat rezistent de piatră mai regulată; la cel din aval suprafaţa s'a făcut brută, iar la cel din amonte mai egală spre a se putea tencui mai bine. Pietrele erau prelucrate la locurile de descărcare iar pe zid să făceau numai ultimele potriviri. Înălţimea straturilor varia între 60 şi 25 cm, fiind înterzis a lucra sub limita minimă (care la diguri era de 15 cm).

Moaloanele, se aşezau unul lângă altul cu rosturi horizon-

tale nu mai largi de 20 mm şi rosturi verticale nu mai largi de 15 mm.

Pietrele erau puse în mult mortar, aşezarea lor cu pană fiind oprită. La unele straturi, după două pietre mai scurte (de maximum 45 cm) urma o piatră de legătură mai lungă cu 25 cm mai înăuntru.

Deoarece prelucrarea moaloanelor a mers încet şi a costat mult, s'a trecut în urmă la zidăria în mozaic sau cu rosturi incerte care este şi ea destul de rezistentă şi impermeabilă, dacă pietrele sunt bine aşezate.

In modul acesta s'a executat la baraj, aproape întregul parament amonte iar paramentul aval pe o înălţime de 10 m.

Pietrele aveau formă de pentagon şi uneori hexagon. Rosturile horizontale şi verticale erau înlocuite prin rosturi înclinate, cele culcate având o înclinare de maximum 20° faţă de orizontală, celelalte de maximum 20° faţă de planul vertical. Inălţimea pietrelor era de ca. 20 cm cu un minim de 10 cm.

Drenuri. In timpul zidirei barajului, la 1,2 m. depărtare de paramentul amonte s'au aşezat tuburi verticale de 6 cm. (vezi planşa No. 64) înconjurate de piatră spartă, constituind drenuri cari conduc infiltraţiile în tuburi colectoare smălţuite de 12 cm diam. In timpul lucrărei se lăsa apă prin aceste tuburi spre a se controla dacă nu erau înfundate şi pentru curăţirea lor.

Durata lucrărei de zidărie şi măsuri la reluarea zidirei. Durata lucrărei s'a împărţit în două campanii. In vederea gerului lucrările de zidărie au fost oprite la 27 Octombrie, la care dată digul era complect gata şi coronamentul lui acoperit cu beton, iar barajul zidit până la 14 m. înălţime.

S'a avut grijă ca suprafaţa neterminată a barajului să fie acoperită cu un strat de pietriş şi nisip de 35 cm. înălţime, ferit la rândul lui prin scânduri, legate între ele cu scoabe şi încărcate cu pietre.

La 19 Aprilie 1909 s'a reluat lucrul. După descoperire s'a curăţit suprafaţa zidăriei, s'a scos mortarul unde nu era bine legat şi s'au îndepărtat pietrele mişcate; suprafaţa a fost apoi spălată cu un curent de apă şi frecată cu perii de sârmă pentru ca mortarul nou să ia contact intim cu suprafaţa zidăriei vechi, spre o bună legătură.

In acelaşi scop s'a intrebuinţat mortar mai bun: 1 ciment, $^1/_2$ var, 3 nisip.

La 6 August 1909 s'a terminat cu lucrul de zidărie propriu zisă.

Coronamente. Coronamentul barajului s'a acoperit cu un strat de beton (1 : 2 : 3) de 10 cm. grosime, împărţit la dis-

tanţe de 3 metri prin rosturi regulate, astupate în urmă cu mortar de ciment 1 : 2.

Eşiturile cari mărginesc coronamentele zidurilor, consolele de susţinere la baraj şi stâlpii de parapet sunt făcuţi din beton (1 : 2: 3).

Măsuri pentru impermeabilitate. Pentru mortarul de impermeabilitate al rosturilor şi pereţilor s'a procurat nisip fin şi de greutate specifică mare, parte direct şi parte prin cernere.

Inainte de rosturire şi de aplicarea tencuelei sau şapei, s'au curăţat rosturile în o adâncime de 4 cm. pentru ca mortarul să se lege mai bine.

La această operaţie s'a întrebuinţat mortar foarte gras: 1 parte ciment, 2 părţi nisip fin. Un mc. de mortar conţinea în mediu 600 kgr. ciment. Şapa de impermeabilitate, la baraj, fiind apărată de un strat de beton armat de 8 cm. grosime nu s'a făcut decât de 1 cm. grosime; la diguri, unde acest strat lipseşte, tencuiala s'a executat de 3 cm. grosime, cum se procedează de obicei pentru facerea suprafeţelor impermeabile.

Şapa a fost ferită de crăpare şi ţinută umedă incontinuu. Ea a fost întinsă şi pe baza de stâncă (sau beton). După două săptămâni s'a executat şi stratul protector de beton armat.

Şapa dinspre apă şi stratul protector de beton armat s'au făcut după terminarea complectă a zidăriei, când a încetat şi tasarea.

Stratul în chestiune, începând jos dela ciubucul făcut la + 482,2 în scop de a-i asigura un reazăm, se întinde în sus până la muchia inferioară a coronamentului. Acest strat este compus din fâşii de 12 m. întindere, despărţite prin rosturi verticale, pentru a rezista, fără a crăpa, la mişcările la cari zidul este expus prin presiunea apei şi schimbările de temperatură.

In timpul lucrului s'au înzidit, la intervale de 1 m, cârlige de fier lat de 30/7/230 mm, îndoit în unghiu drept, eşite cu 5 cm. afară din tencuială la cari s'au fixat fiarele de rezistenţă de 5 mm diam. aşezate la intervale de 20-30 cm.

La întâlnirea zidului cu stânca, fiarele s'au aplicat pe aceasta (fig. 47) şi astfel stratul protector de beton s'a întins atât pe fundament cât şi pe coaste. Pentru a obţine o legătură bună cu stânca, suprafaţa acesteia a fost curăţită bine pe o întindere de 1 m. lăţime.

Existând temerea ca, din cauza disolvărei varului liber, şapa să nu devie cumva poroasă, s'a considerat oportun a se face cât mai impermeabil şi stratul de beton armat, prin adaus de trass în mortar.

Proporţia de amestec a betonului pentru stratul protector s'a stabilit pe baza experienţelor de rezistenţă. Un mc de beton conţinea în mediu 250 kgr ciment şi 80 kgr trass. Acesta era de fabricaţie Turda şi numai cu puţin mai eftin decât cimentul Beocin. La beton s'a întrebuinţat pietriş rotund (pentru înlesnirea tencuirei) de 5-30 mm, extras din albia Bârzavei. Betonul se făcea destul de umed iar baterea se executa cu maiuri de lemn.

După decofrarea stratului protector, rosturile au fost astupate pe jumătate cu argilă fină şi restul cu mortar de ciment.

La baraj, dela ciubucul cu + 482.8 m în jos s'a suprimat armătura, betonul fiind legat cu stratul de piatră al ciubucului, iar jos sprijinit pe fundamentul de beton sau chiar pe stâncă (fig. No. 47).

Bancheta şi terminarea zidului. Cu acest strat protector se împreună, de partea apei, bancheta, compusă din argilă bătută de 0, 8 m grosime medie, pământ şi anrocamente, având un taluz de 1:1,5. Această bancheţă se ridica cu puţin deasupra ciubucului.

La 4 Septembrie s'a terminat complect zidul şi astfel întreprinderea a luat sfârşit.

Cantităţi şi organizarea şantierului. Barajul conţine 13.126 mc de zidărie iar digul 2464 mc (ambele la un loc 15690 mc).

Intrebuinţarea maximă de material pe zi a fost de 20 tone ciment, 7 mc var, 50 mc nisip şi ca 170 mc piatră.

La un mc de zidărie era nevoe de 1,3—1,4 mc piatra brută nelucrată, aşezată rar.

Procentul de mortar întrebuinţat la zidăria de piatra brută a variat între 35.6—39.1%.

Numărul maxim de oameni a fost de 202, din cari 44 zidari, 138 salahori şi 5 conductori. Un zidar lucra maximum 3—3,5 mc pe zi.

Birourile, atelierele, depozitele de ciment şi gropile cu var se găseau pe partea aval şi pentru transportarea cimentului şi varului pe zid a servit o mică rampă.

Pe partea amonte se aflau carierile, locurile de descărcarea nisipului, de spălat pietrele, betoniera, ascensorul şi rampa. Pe faţa amonte a zidului s'a construit, treptat cu înălţarea lui, o schelă solidă de 3 m lăţime, pentru ca zidul să fie cât mai mult ferit de lovituri.

La început, transportarea materialelor pe zid s'a făcut prin roabe, însă mai târziu s'au întrebuinţat instalaţiuni de ridicare. Una era rampa menţionată, aşezată pe coasta stângă, cu mecanismul montat sus, cealaltă consta într'un ascensor

de materiale montat în o schelă, bine fixată la bază şi bine ancorată cu cabluri de sârmă. Troliul şi electromotorul se aflau jos. Ascensorul era dimensionat pentru 2750 kgr şi o viteză de ridicare de 0, 5 m/sec (firma Wertheim F. & Co. Budapesta). Pe rampă se transporta mortarul şi betonul iar cu ascensorul piatra.

Evacuarea apei moarte. In cele din urmă s'a executat, lucrarea pentru evacuarea apei moarte, istalaţia pentru luarea apei şi deversorul.

Pentru prima lucrare, abaterea cursului Bêrzavei în canalul Principal, prin barajul de derivare (sau de priză) construit ceva mai sus în albia pârâului, a fost bine venită, deoarece prin tunel nu se mai scurgea de cât excedentul de apă, pe care canalul nu-l putea primi.

Luarea apei. Abea la terminare s'a procedat la lărgirile necesare în tunel şi la aşezarea celor două conducte de 60 cm. cu vane, pentru luarea apei. Zidul de obturaţie menţionat mai sus (fig. No. 48) a fost făcut din 3 inele, construite la partea inferioară din beton şi mortar de ciment, iar la partea superioară din zidărie boltită în cărămizi „stereo" şi mortar de ciment. Fiecare inel a fost tencuit separat iar tencuiala s'a prelungit şi pe stâncă. La capătul de eşire al tunelului s'a construit căsuţa menţionată pentru robinetele-vane.

Inchiderea conductelor a fost executată, la partea eşirei, conform proectului general prin robinete-vane.

La partea intrărei, închiderea fusese proectată a se face prin stavilă, manevrată cu tijă de pe un pilon, ridicat până la înălţimea coronamentului digului. Deoarece însă construcţia zidurilor, din cauza timpului scurt, conform contractului, s'a început imediat, executarea instalaţiunei de luarea apei n'a mai fost posibilă la finele lucrărei, aşa cum fusese proectată. Aceasta reclama într'adevăr spargerea stâncei în mai mare cantitate fără explozie, din cauza vecinităţei digului, ceeace ar fi condus la cheltueli mari. S'a renunţat, aşa dar, la această soluţie şi închiderea conductelor în tunel s'a făcut numai prin robinete-vane.

Deversorul. Paralel cu instalaţiunea de luarea apei s'a construit şi deversorul. In proectul general la punctul de plecare al deversorului (fig No. 41) se arată stâncă, însă aceasta după câţiva metri dispare, apărând deasupra ei argila, care din ce în ce se îngroaşe, atingând la o anumită depărtare o grosime de 12 m.

In scop de a conserva straturile de argilă de pe coaste şi de a feri aripa stângă a digurilor, s'a decis a se proceda la acoperirea argilei şi la o construcţiune de beton armat.

Argila era aşa de tare, încât pentru lucrarea de beton armat n'a fost nevoe de cofraj exterior, iar locaşul grinzilor a fost scobit în argilă.

La fel s'a procedat şi pentru pilonii de reazăm, pentru cari s'a găurit argila până la stâncă.

Drumuri, poteci, etc. Drumul de care, dela locul deversorului, care în timpul lucrărei a fost mutat mai în sus, s'a amenajat definitiv lângă canalul de evacuare al deversorului.

Din acest drum se trece peste canalul deversorului la ziduri pe o paserelă de beton armat de 1,5 m lărgime şi 8 m deschidere.

In urmă s'au aranjat potecile din jurul barajului şi s'a terminat şi cantonul omului de pază al barajului (fig. 52).

Deformarea zidului şi căutarea defectelor. Pentru observarea deformaţiunei barajului s'a construit pe ambele coaste câte un soclu de zidărie, unul pentru instrument şi altul pentru miră, iar pe zidul însuşi s'au stabilit două repere.

Barajul, prin poziţia sa, vara este expus unei temperaturi foarte mari, (30-40° C) care scade iarna şi până la -25°.

Necunoscându-se modulul de elasticitate al zidăriei, s'a măsurat direct deformarea zidului la prima încărcare completă a rezervorului, cu care ocazie s'a constatat o săgeată de 12.5 mm.

Umplerea s'a început spre finele lunei Noembrie 1909, după terminarea tuturor lucrărilor şi curăţirea basinului, închizându-se conductele de golire.

Punerea în funcţiune utilă a rezervorului a fost hotărâtă abia pentru primăvara următoare, conţinutul lui fiind între timp folosit pentru căutarea defectelor. La începutul lunei Februarie, graţie precipitărilor mai abundente, rezervorul a reuşit să se umple până la 3 m. sub pragul deversorului, fără a se observa vreun defect nici la deversor nici la dig. Sub acest din urmă însă, cam la 20 m a apărut un izvor puternic. La baraj paramentul aval era complect uscat iar din ţeava de drenare se scurgea puţină apă.

Pe coasta stângă, la câţiva metri de baraj şi cam la mijlocul înălţimei lui, s'a produs un izvor de apă destul de puternic.

La tunel, la zidul de închidere, nu s'a observat nici o infiltraţie.

După ce s'a golit rezervorul, s'a procedat la suprimarea izvoarelor, ceeace a reuşit pe deplin, astăzi ele dispărând aproape complect.

Zidurile, după atâta timp dela construcţie, nu arată nici o schimbare. Transpiraţia constatată în primul an a încetat complect, iar prin drenul colector curge astăzi foarte puţină apă.

Deasemenea s'a comportat bine atât stratul protector de

beton armat cât şi şapa sau tencuiala de ciment a digului, care deşi plină de mici fisuri, ţine apa foarte bine.

Cantităţile şi preţurile materialelor.

Următoarea listă indică cantităţile materialelor întrebuinţate şi preţurile lor unitare, în cari se cuprind toate cheltuelile.

Var stins	716	tone	a	27	cor. aur.
Ciment portland	2800	„	„	59	„ „
Trass	29	„	„	57	„ „
Nisip	6950	mc	„	5	„ „
Piatră brută	19500	„	„	3.7	„ „
Piatră spartă	500	„	„	5.0	„ „
Piatră de râu	100	„	„	3.0	„ „

Costul lucrărei.

Costul total al lucrărei a fost de 680.000 cor. aur în care sumă se cuprind: Onorariul experţilor, proectul, construcţia, costul tuturor instalaţiunilor şi al canalului dela baraj până la Brazova *(7000 cor. aur)*. Suma plătită pentru lucrările de zidărie se ridică la 17.200 cor. aur.

Costul de mc capacitate al acestei lucrări resultă de $\frac{680.000}{1.200.000} = 0.566$ cor. aur, concordând cu acela al lucrărilor de dimensiuni comparabile, executate anterior în Franţa şi Germania, şi care în aceiaşi monedă a fost:

In Franţa la Du Ban cu o capacitate de	1.80	milioane	mc.	de	0.50 lei aur
la Gouffres d'Enfer cu	1.60	„	„	„	1.00 „ „
„ Pâs du Riot „	1.30	„	„	„	1.00 „ „
In Germania la Remscheid	1.06	„	„	„	0.58 „ „
„ „ „ la Imbach	1.00	„	„	„	0.76 „ „
„ „ „ Alfeld	1.10	„	„	„	0.48 „ „

Uneori se raportează costul total, nu la capacitate, ci la întreaga cantitate de apă înmagazinată şi utilizată într'un an. Astfel de ex. la barajul din Someşul Rece lângă Cluj, al cărui m cub de capacitate costă $\frac{74.000.000}{40.000} = 1850$ centime, 1 mc de apă înmagazinat şi utilizat în fiecare an costă de 240 ori mai puţin *(7.74 cent)*, câte sunt şi umplerile rezervorului într'un an (când este apă suficientă). La Văliug (bazin de 76.9 km.*)* dacă ţinem seamă că rezervorul se umple anual de 2-3 ori, vedem că lucrările pentru 1 mc. anual de apă revin la 28.3 respectiv 18.0 centime.

Rezultatul pentru exploatare. Graţie jocului rezervorului, producţia anuală a centralei hidroelectrice s'a ridicat cu 3.2 milioane kw ore.

Colaboratorii. Onoarea înfiinţărei barajului revine consilierilor Adalbert Veith şi Gustuv Tavi şi Şefului Inspector silvic Andre Kuhanyi.

Supravegherea, conducerea şi controlul lucrărei din partea Societăţei le-a avut profesorul universitar Adolf Czako, având ca delegat pe Ioan Dieter.

BIBLIOTECA UNIVERSITĂŢII IAŞI
Ad. — F. — L. ccc lei 100

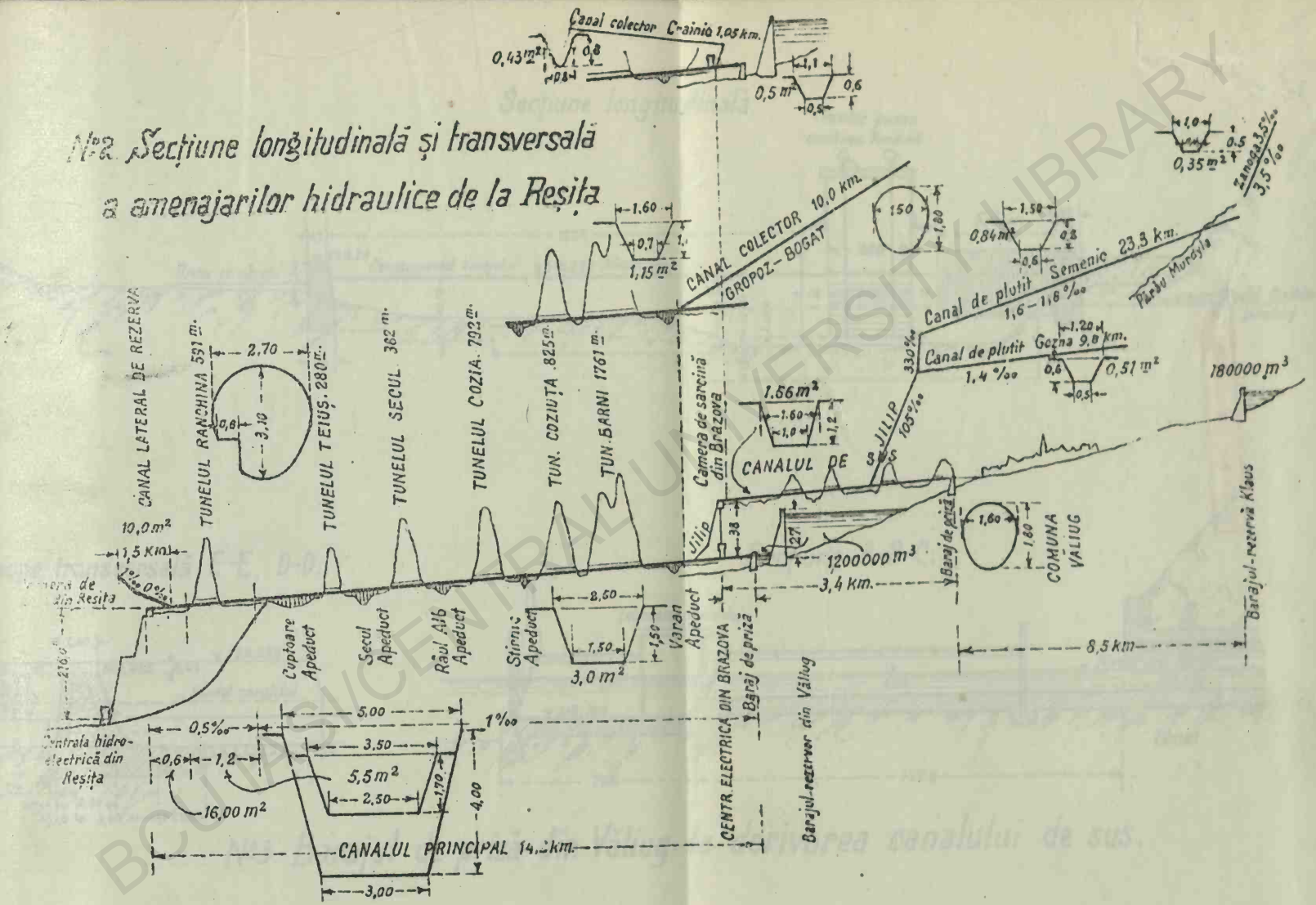
BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

№1. Plan de situație a amenajărilor hidraulice de la Reșița.

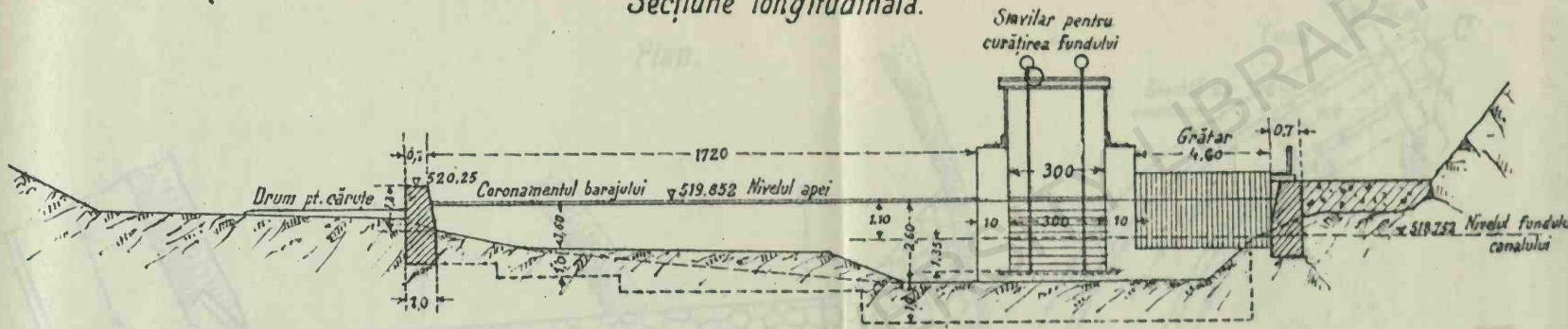
BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Nr. 2 Secțiune longitudinală și transversală a amenajărilor hidraulice de la Reșița

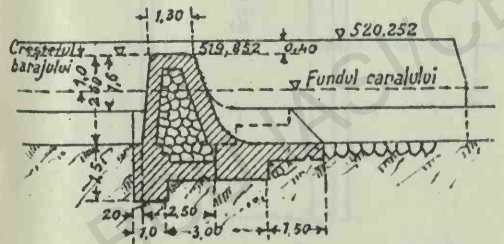


BCU "LUCIAN BLAGA" CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

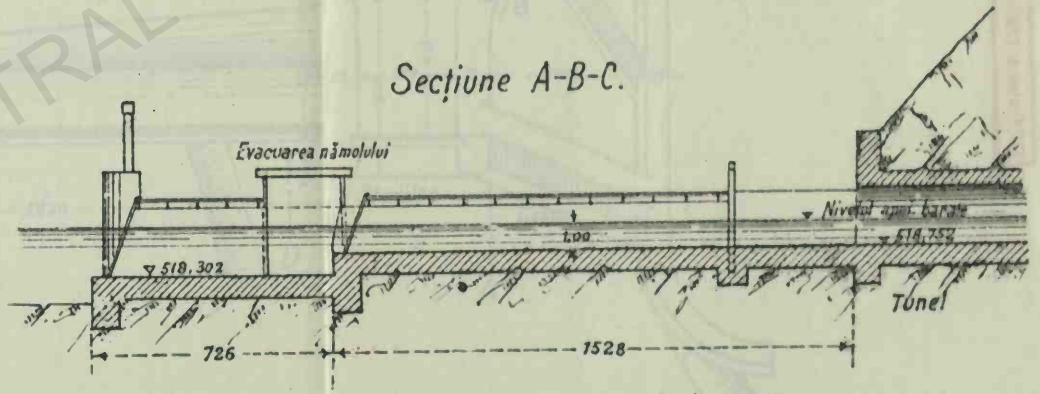
Secțiune longitudinală.



Secțiune transversală E-E, D-D.

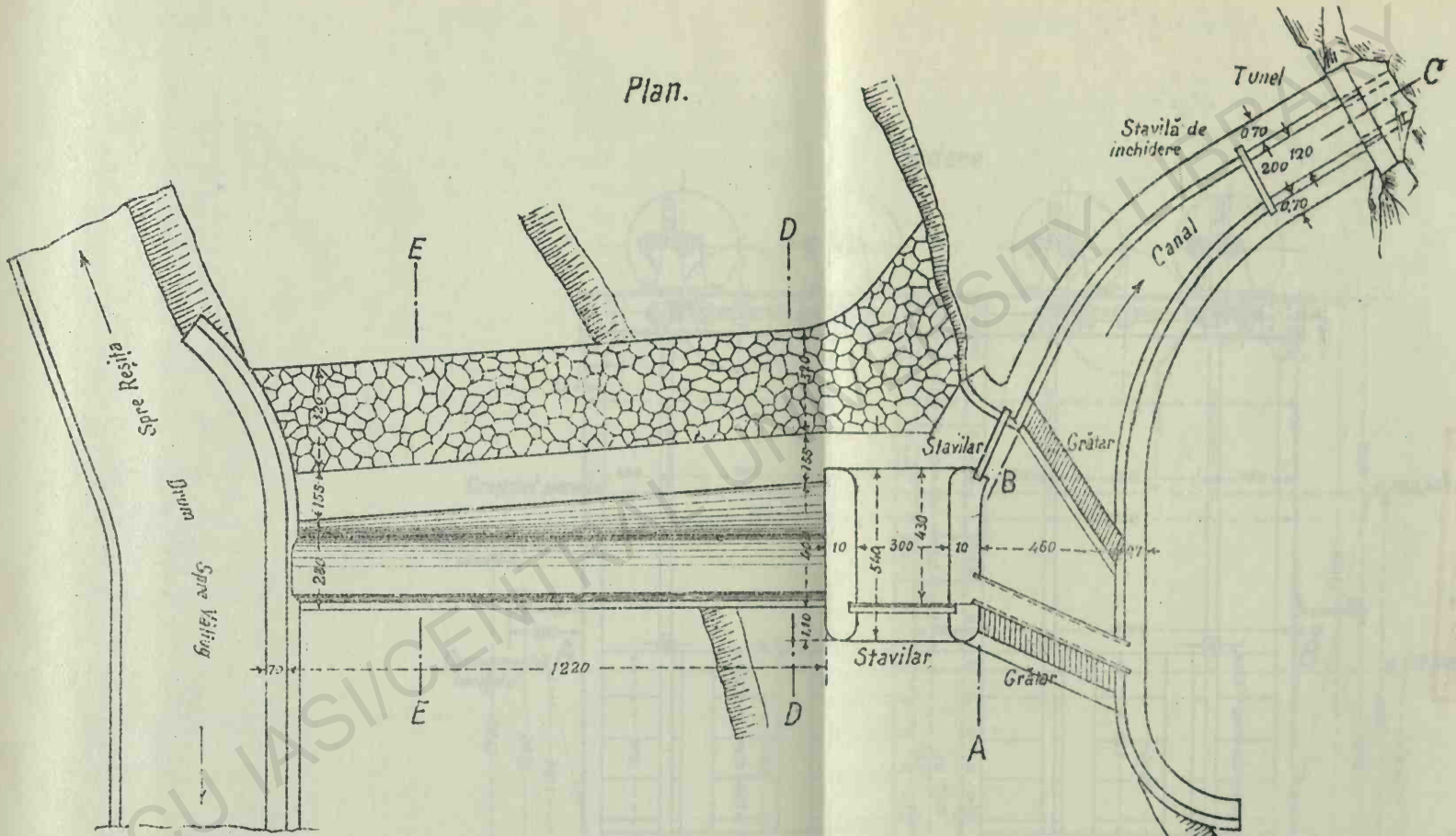


Secțiune A-B-C.



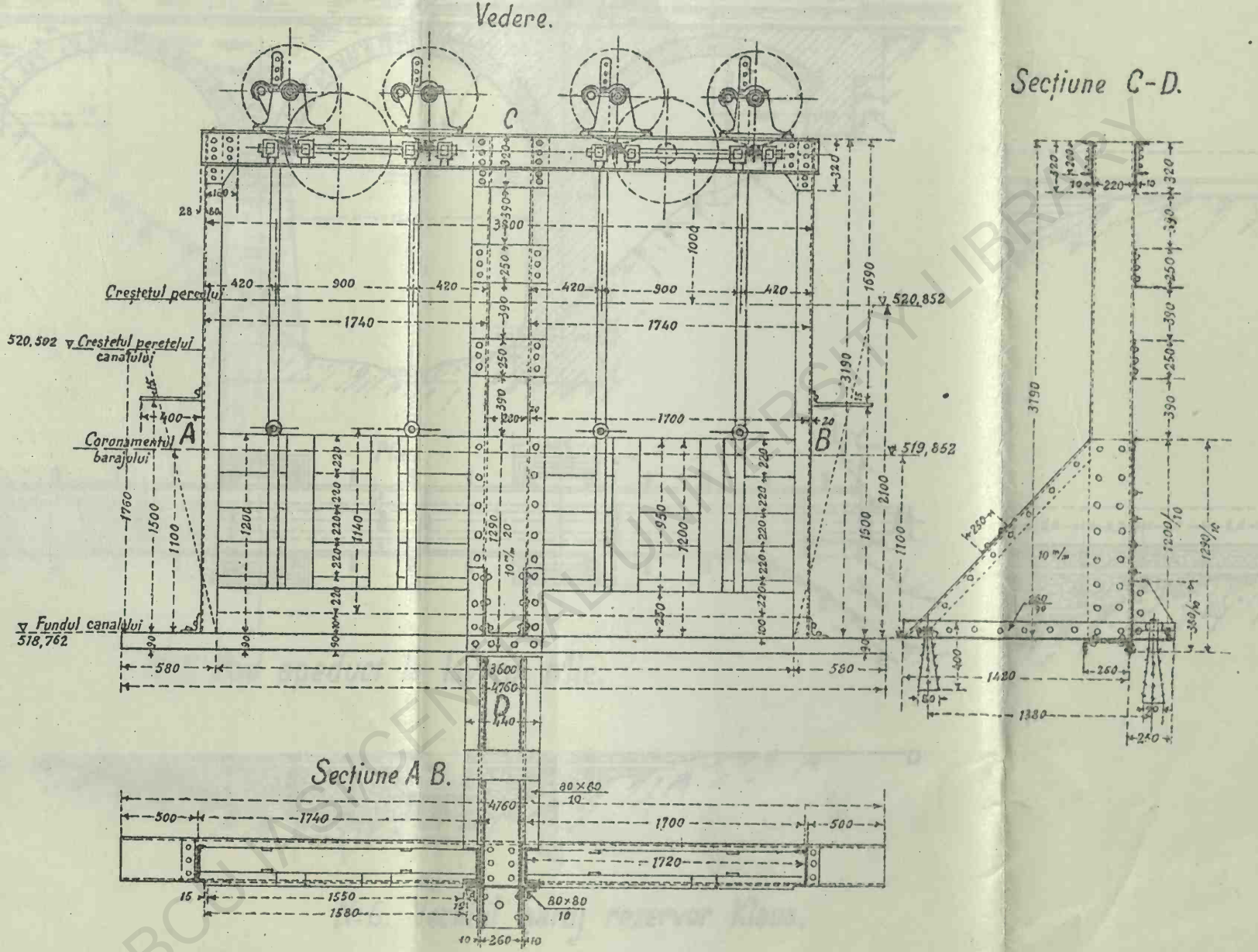
Nº3. Barajul de priză din Văliug la derivarea canalului de sus.

BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ LIBRARY

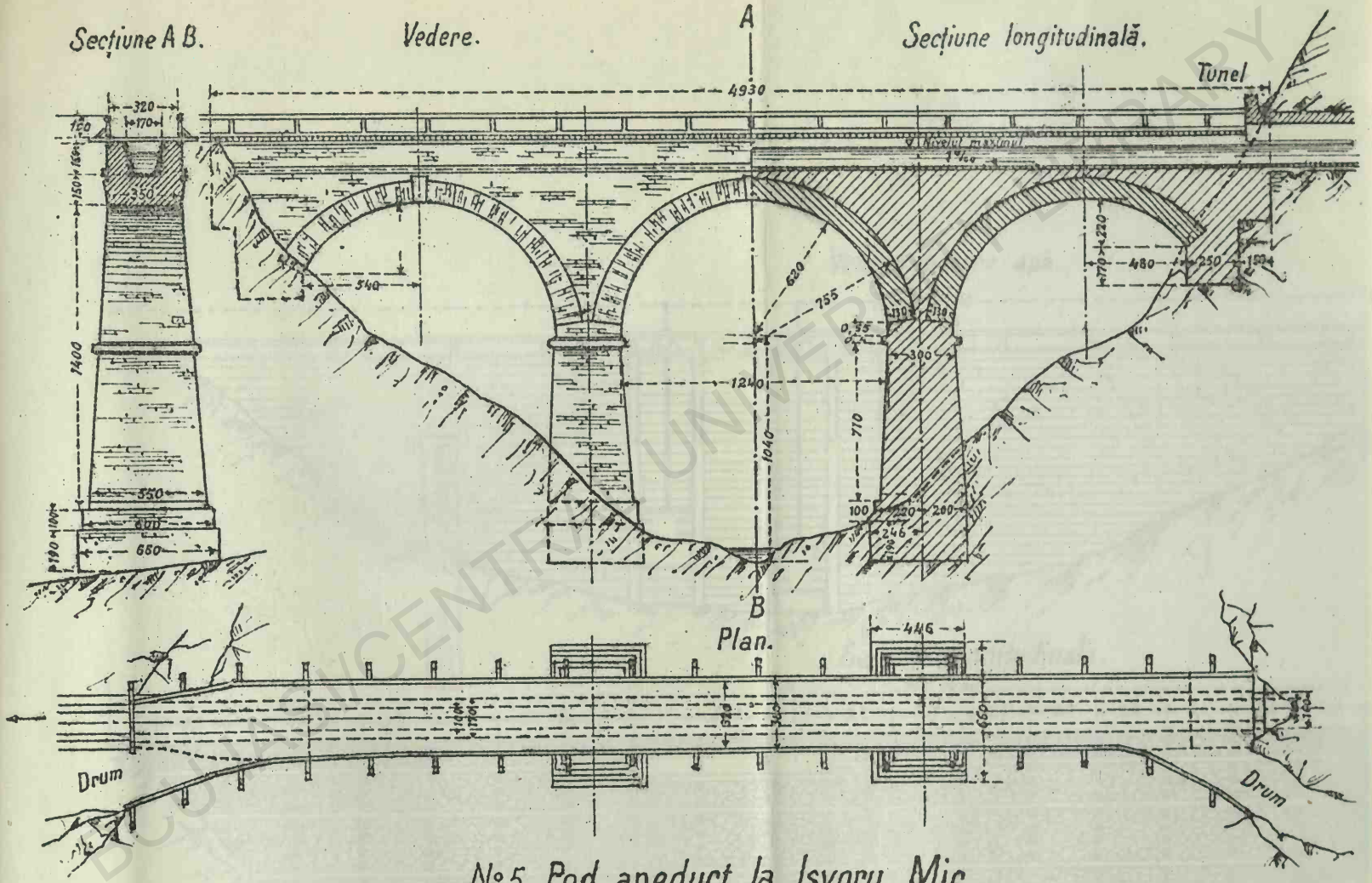


No 3bis. Barajul de priză din Văliug la derivarea canalului de sus.

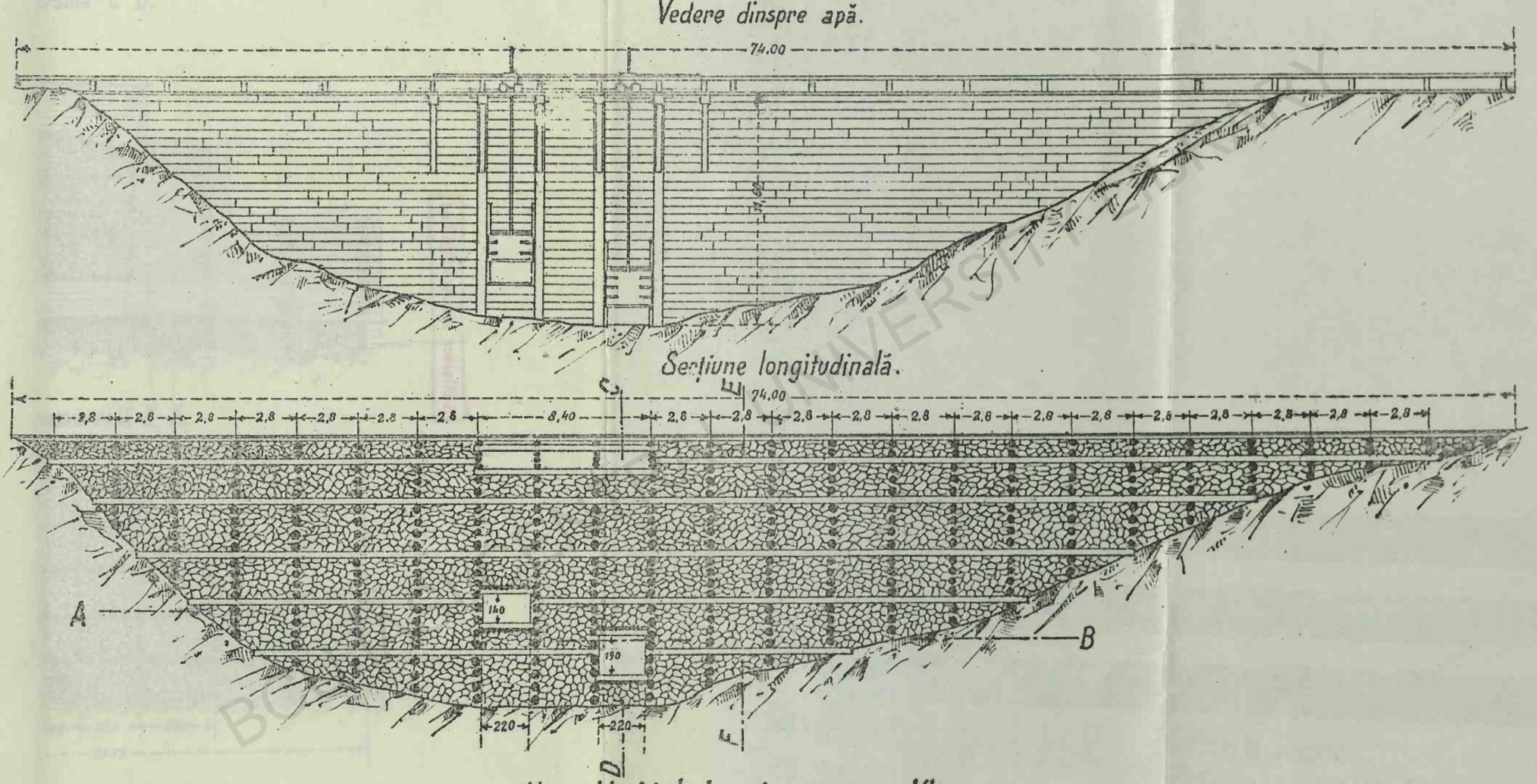
BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



№ 4. Construcția stavilarului cu 2 stavile la barajul de priză din Văliug.

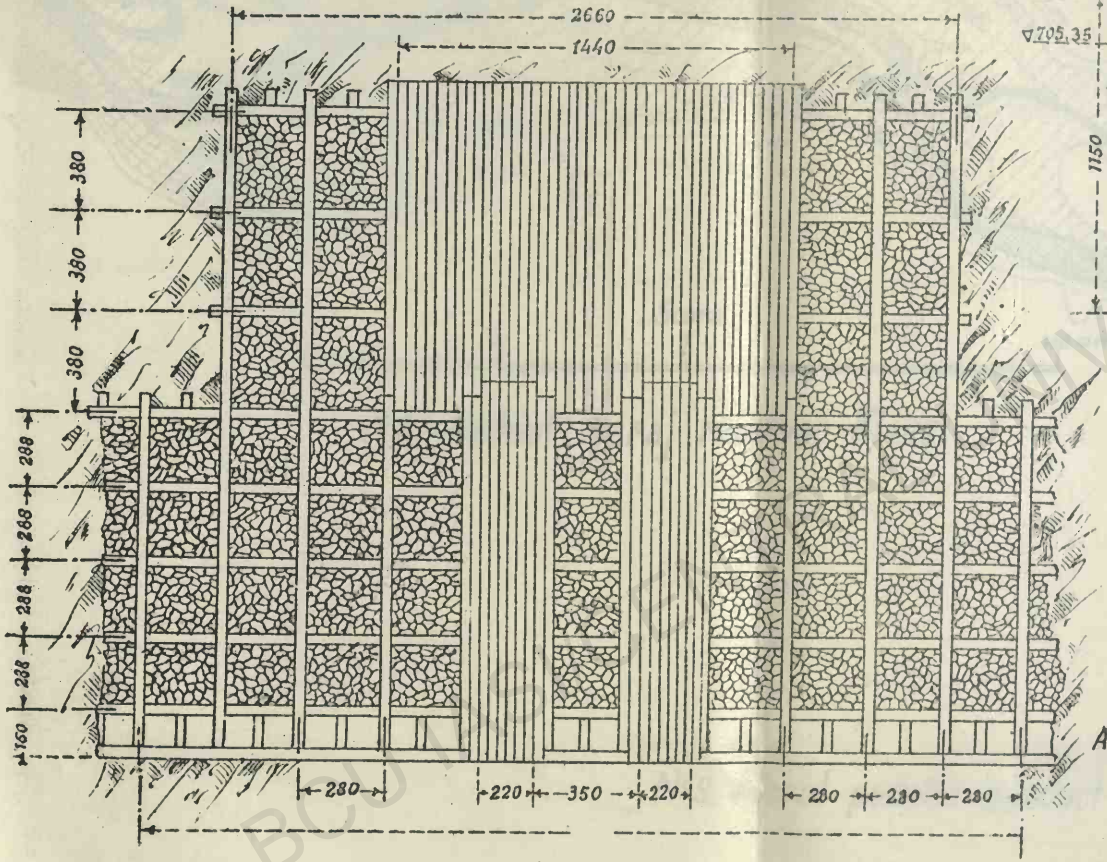


№ 5. Pod apeduct la Isvoru Mic.

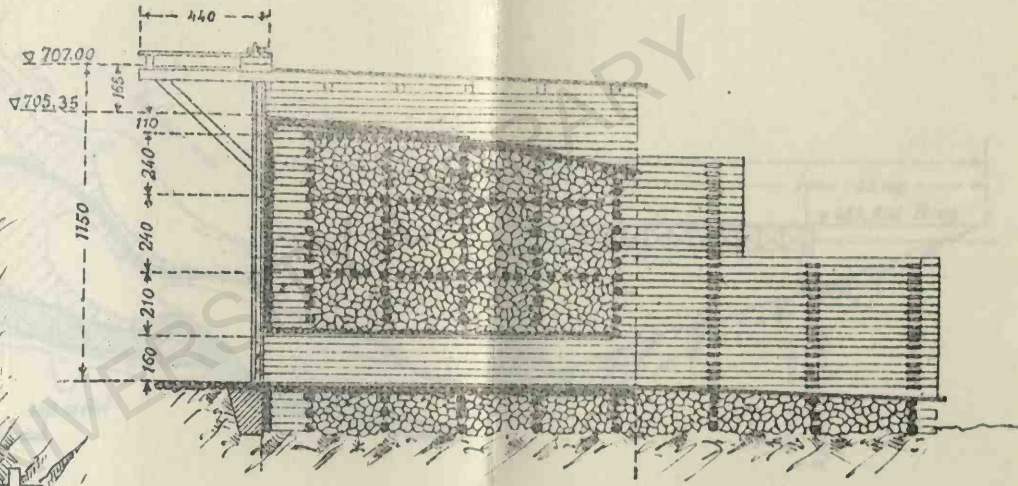


№ 6. Vechiul baraj rezervor Klaus.

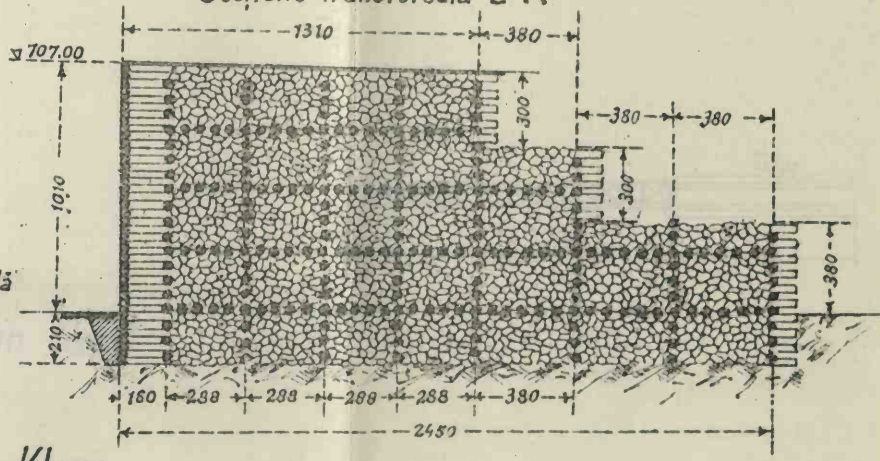
Secțiune A B.



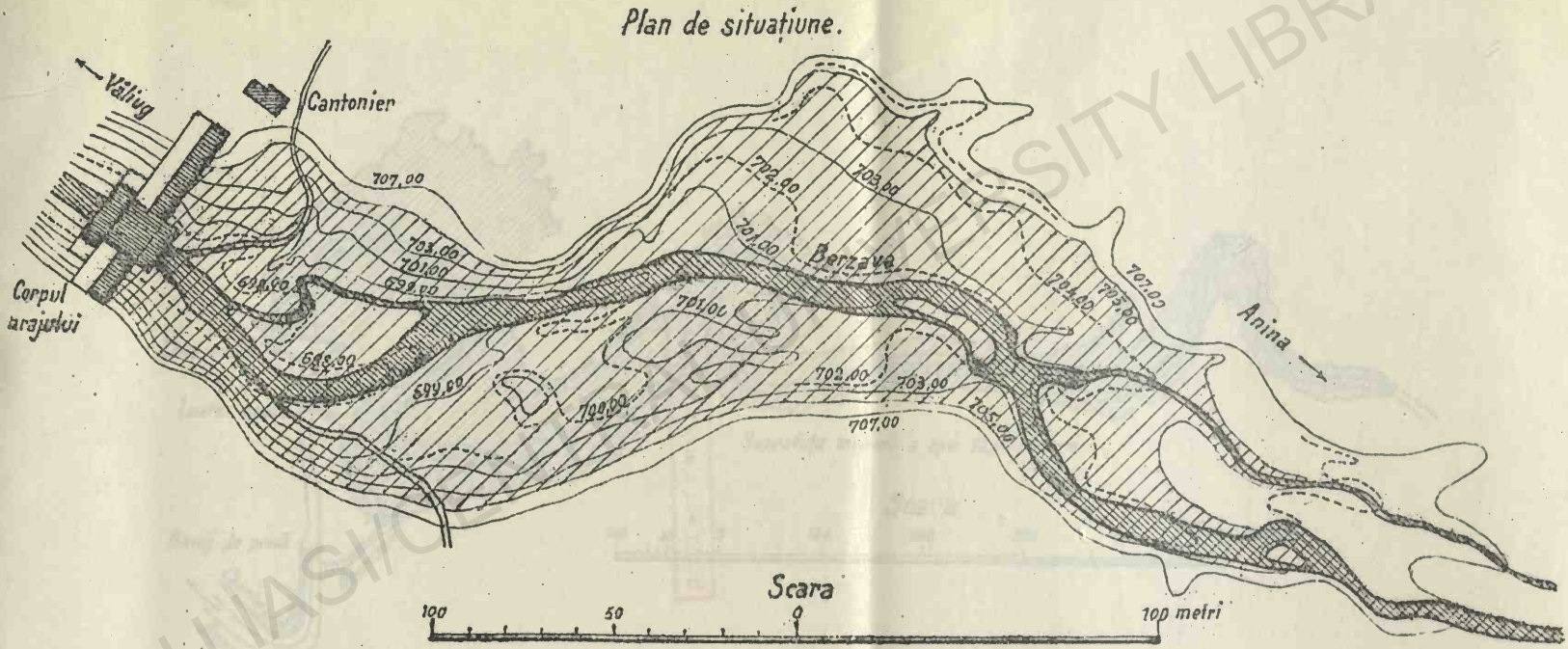
Secțiune transversală C D.



Secțiune transversală E F.

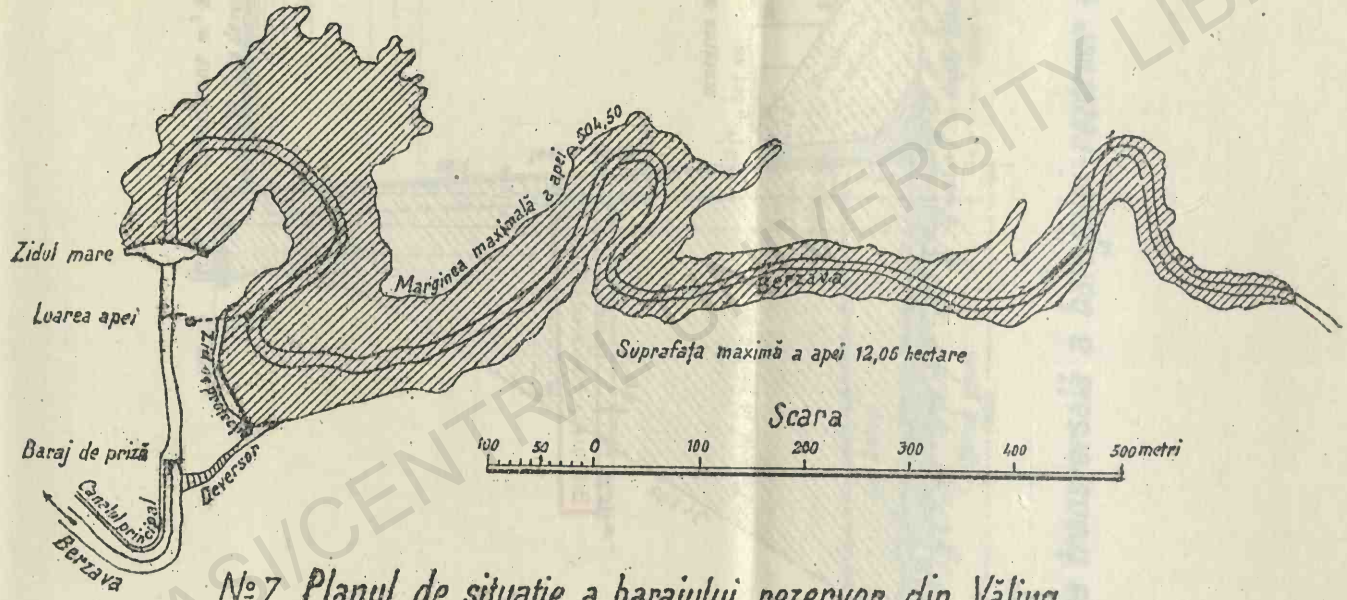


N=6a. Vechiul baraj rezervor Klaus.



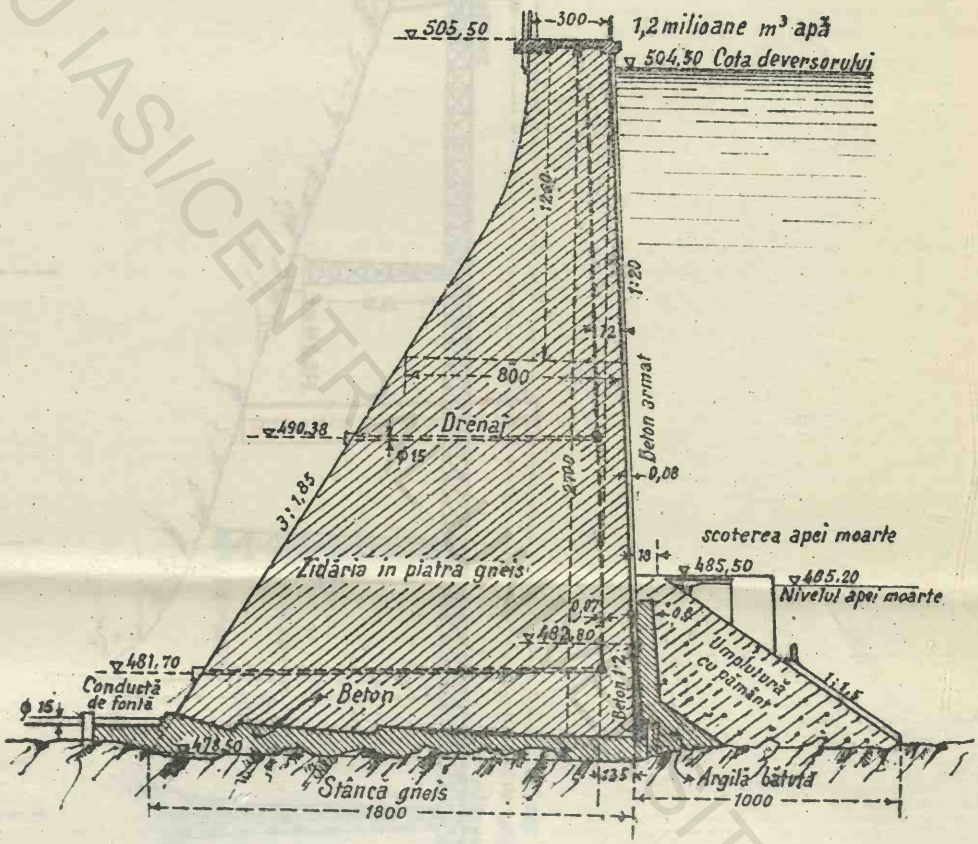
№6b Vechiul baraj rezervor Klaus.

BCU IASI/C
SITY LIBRARY



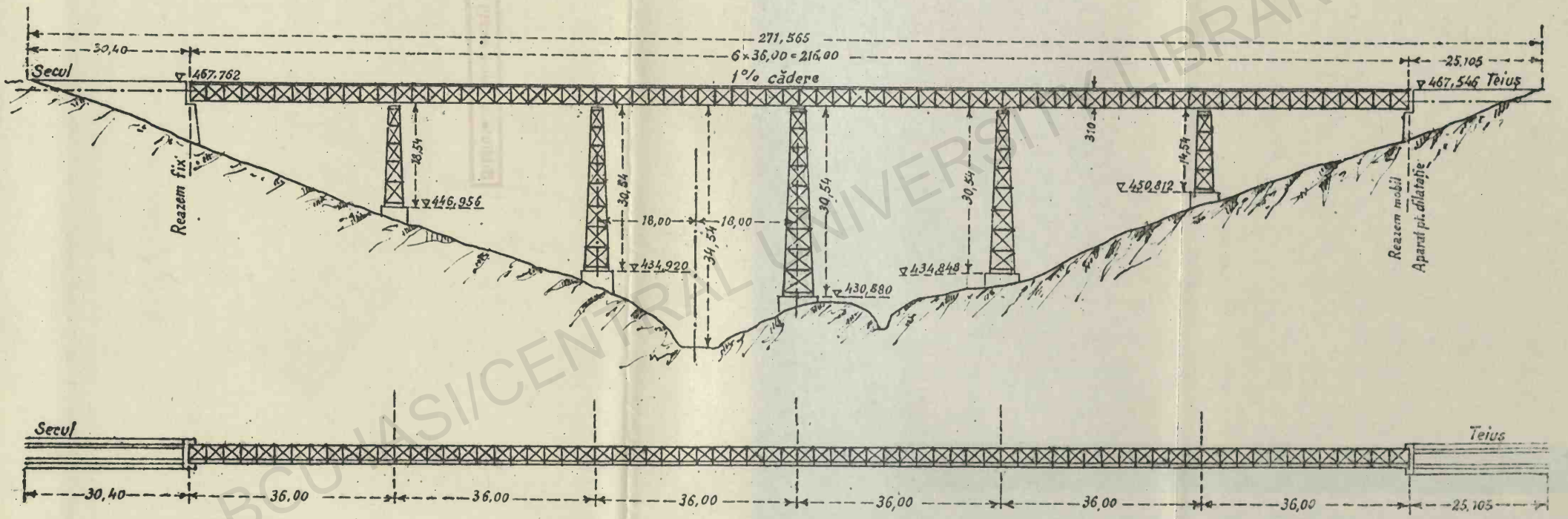
№ 7. Planul de situație a barajului rezervor din Vălivg.

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



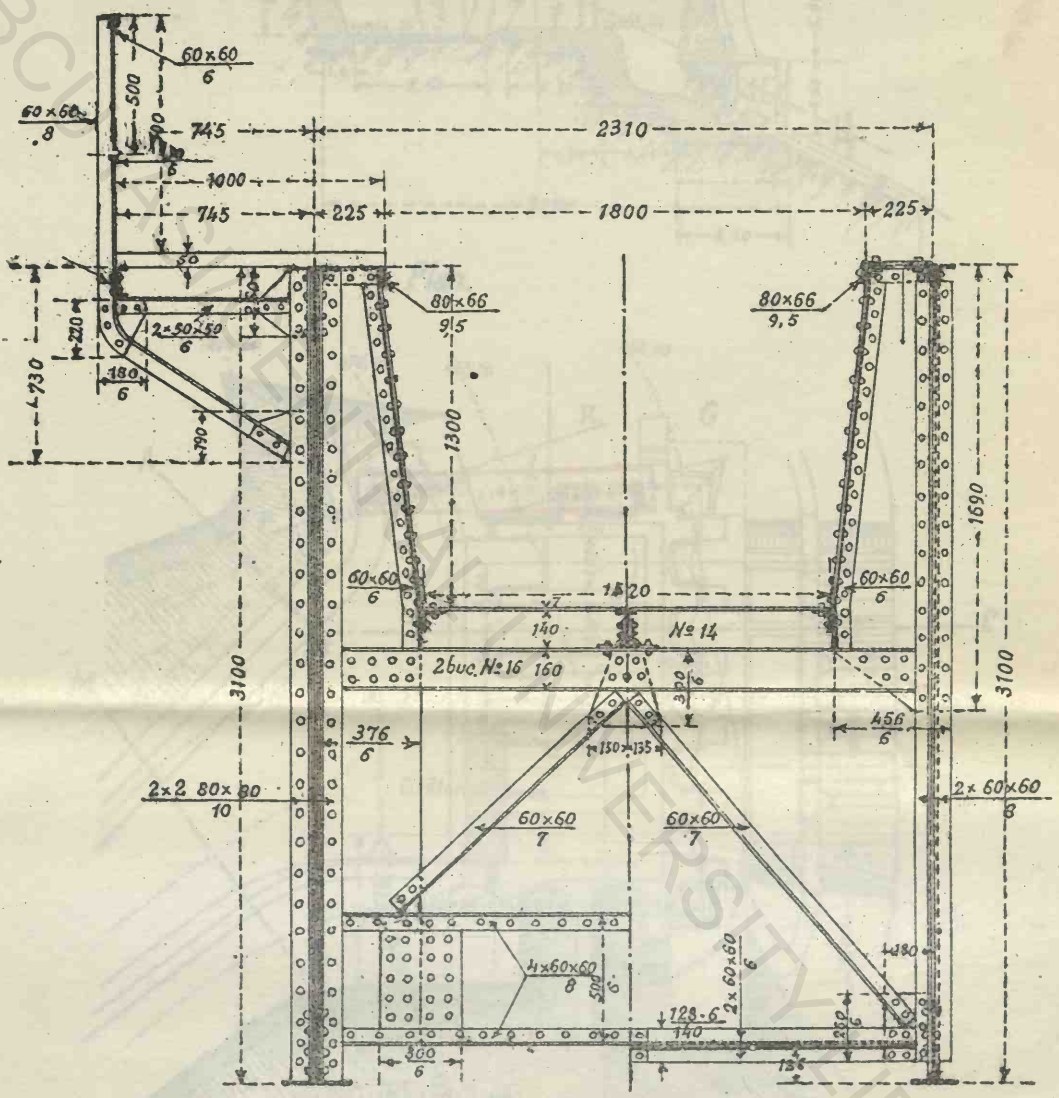
№8. Secțiunea transversală a barajului-rezervor din Văliug.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



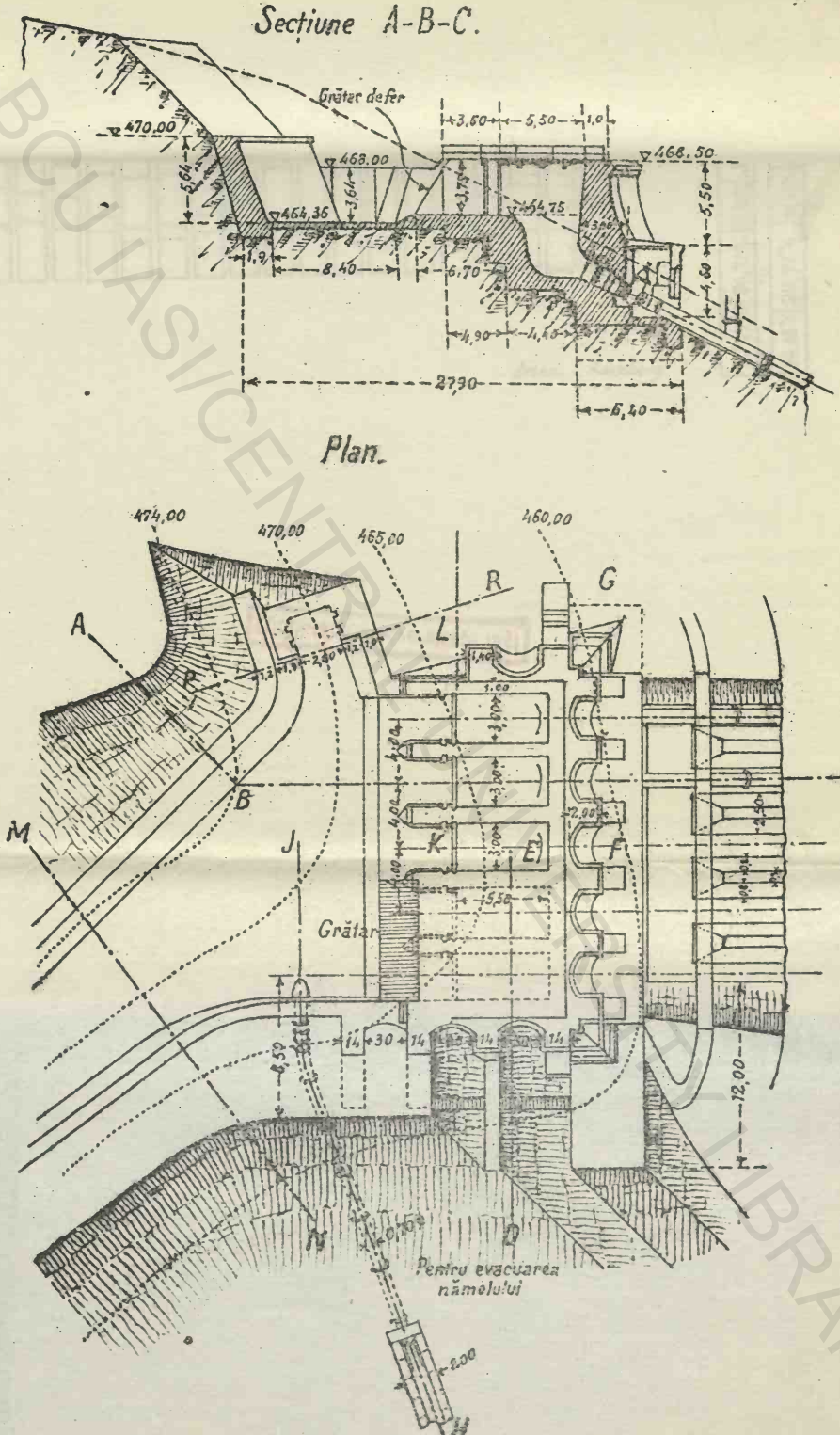
BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

№9. Planul podului-apeduct din Secul.



№ 10. Secțiunea transversală a podului-apeduct din Secul.

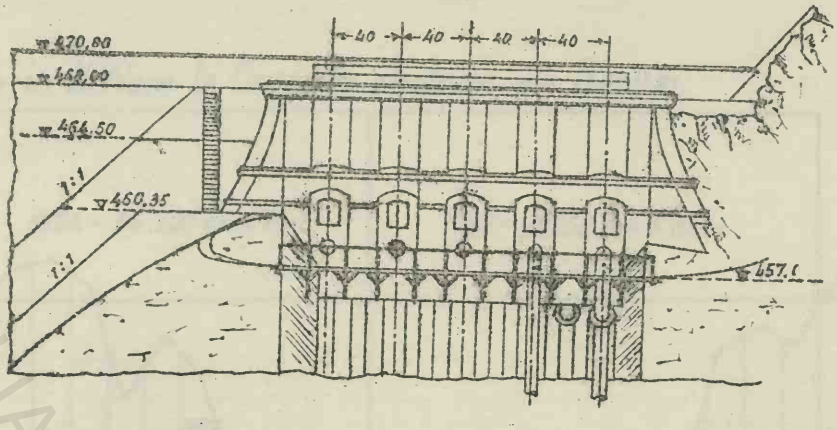
BCU CLUJ / UNIVERSITY LIBRARY



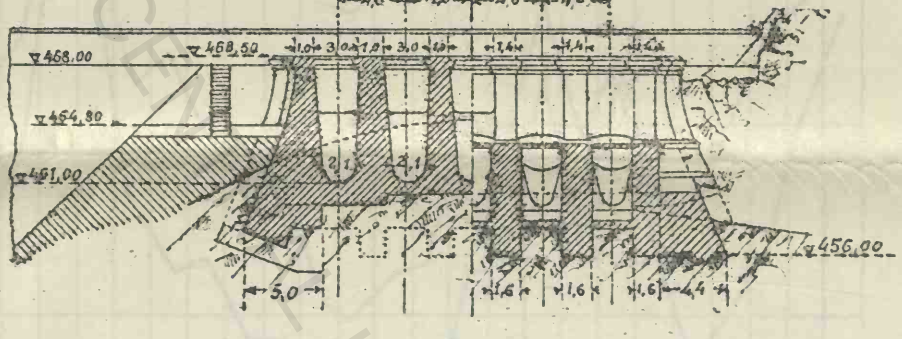
№11. Camera de sarcina de la Reșița.

BCU IASI/CENTRALA - DIGITAL LIBRARY

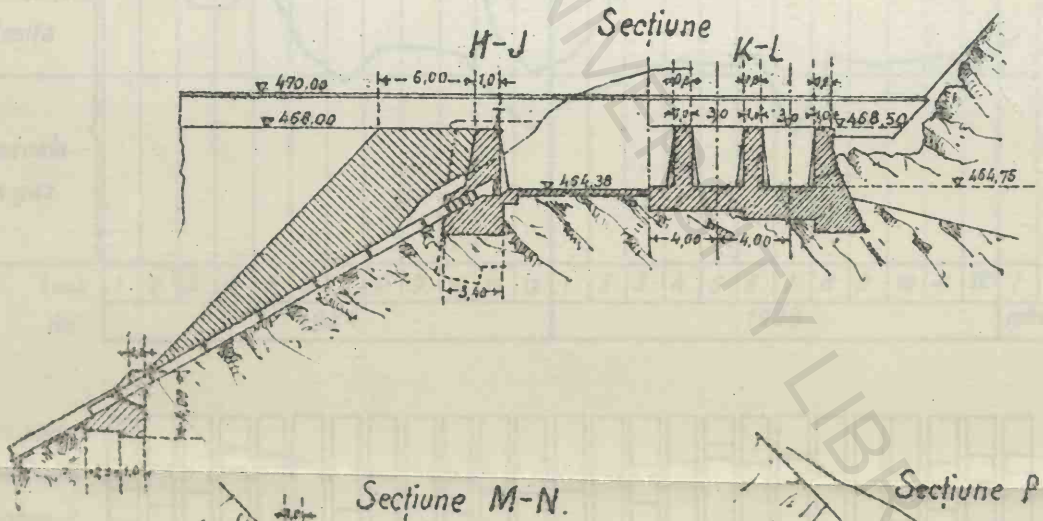
Vedere din față.



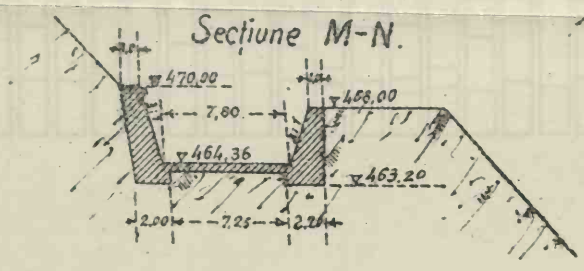
Sectiune D-E E-F



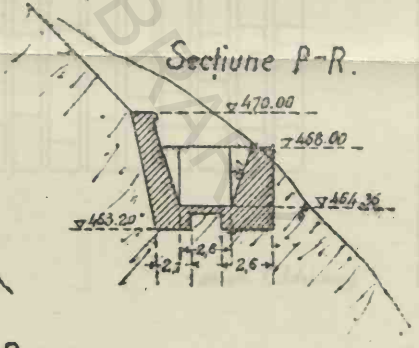
Sectiune H-J K-L



Sectiune M-N.



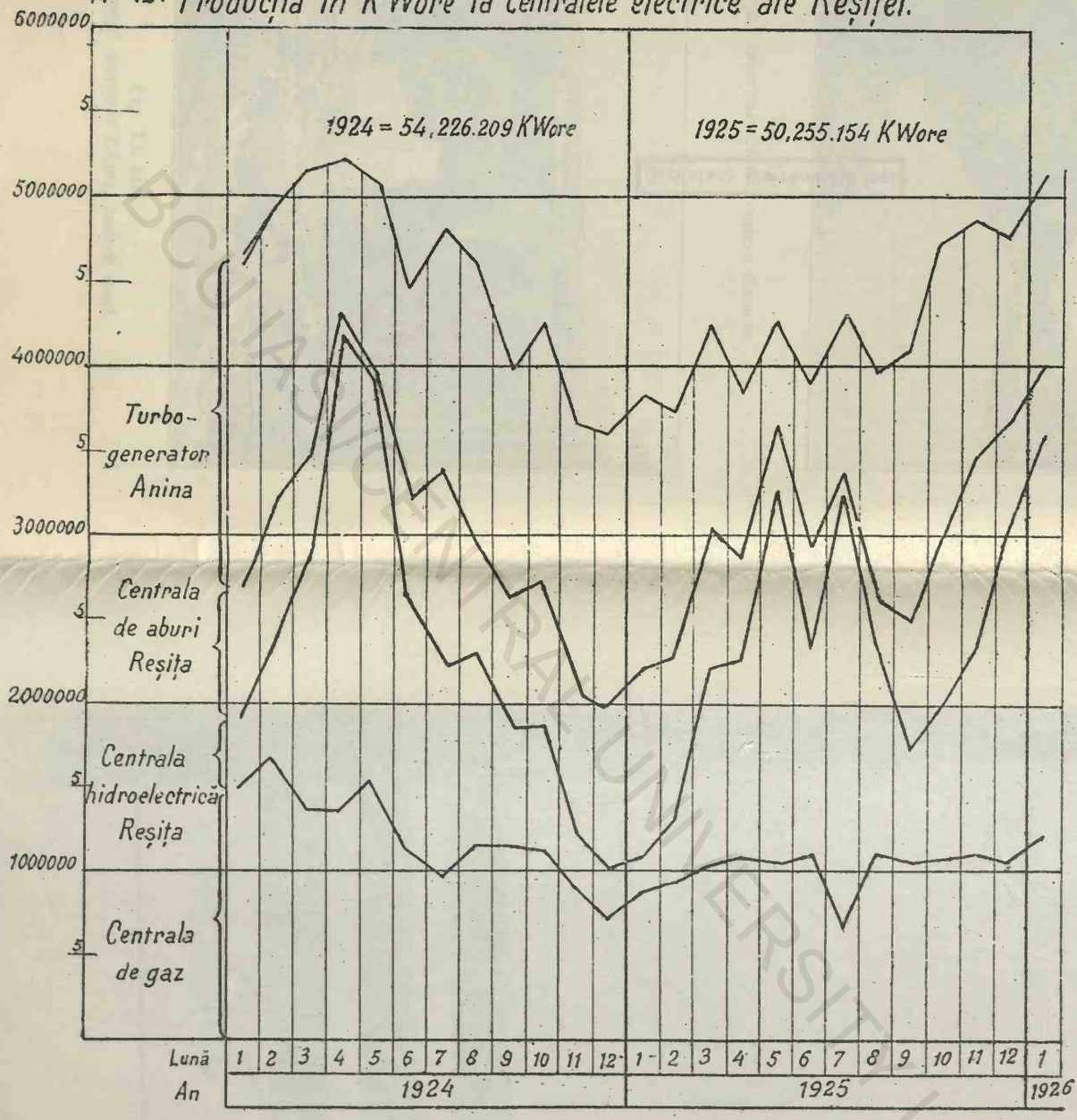
Sectiune P-R.



Nº 11 bis Camera de sarcina de la Reșița.

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Nr. 12. Producția in KWore la Centralele electrice ale Reșiței.



1924	14,800.381	13,403.651	8,246.167	17,710.990	65,020
1925	12,141.925	14,931.360	8,268.059	14,913.810	

27.29%	24,71%	15.21%	32.66%	0,13%
24.16%	29,71%	16.45%	29.67%	

Consumația anuală

desen. I. Adelsberg

BCU INSTITUTE CENTRAL UNIVERSITAR LIBRARY

Biblioteca Universității Iași

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Biblioteca Universității Iași

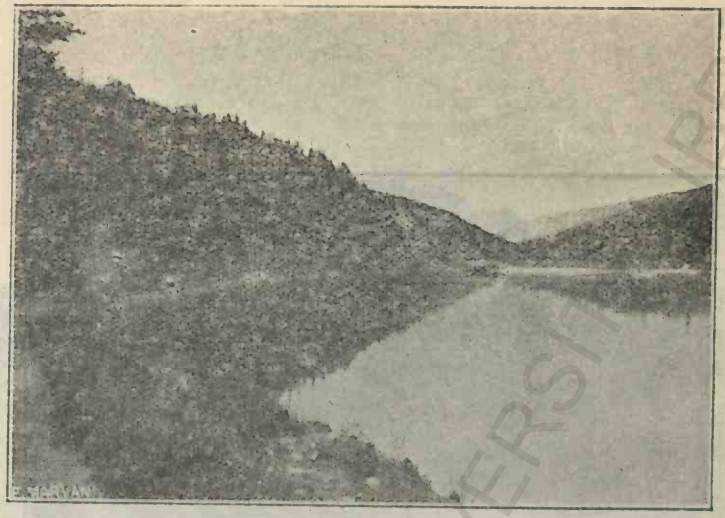


Fig. 13
Barajul rezervor Claus, vedere amonte.

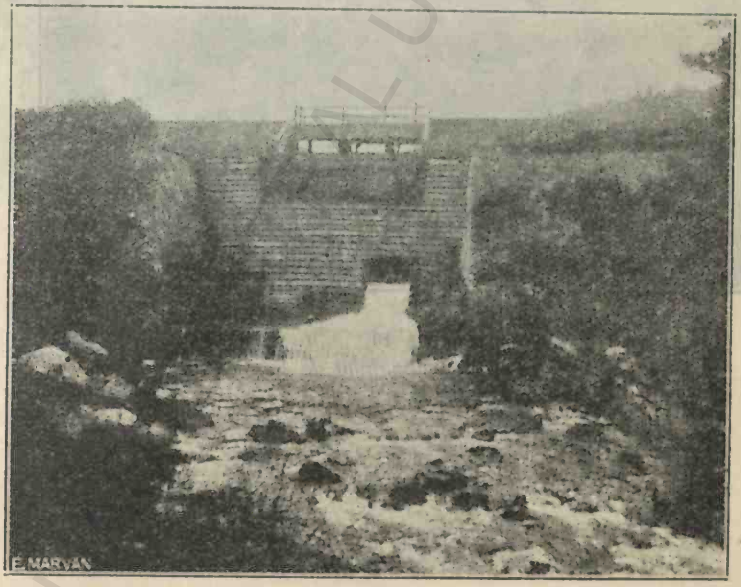


Fig 13. bis.
Barajul rezervor Claus, vedere oval.

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

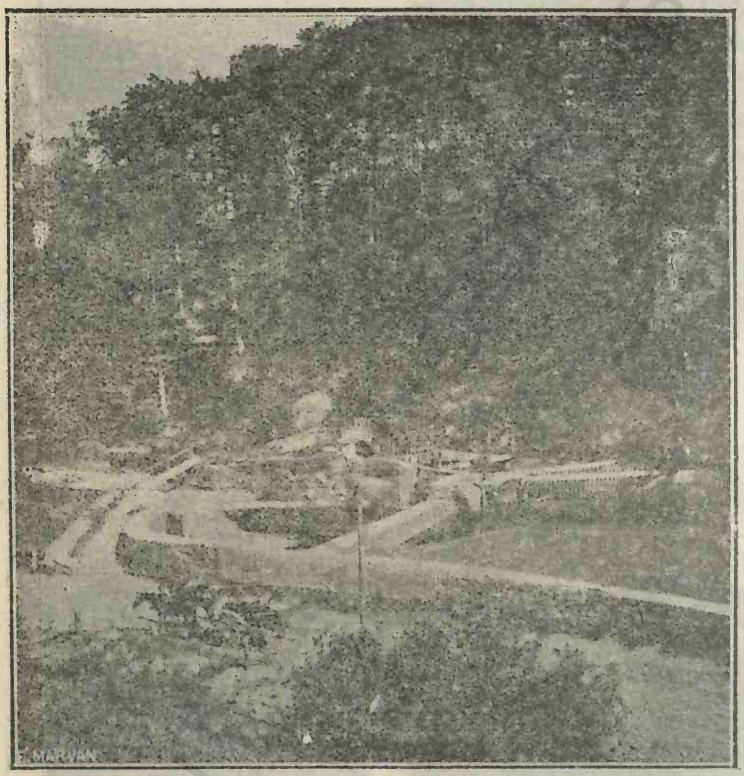


Fig. 14

Priză de apă la origina canalului de Sus din Văliug.

BCU IASI/CENTRAL LIBRARY

BCU Biblioteca Universității Iași

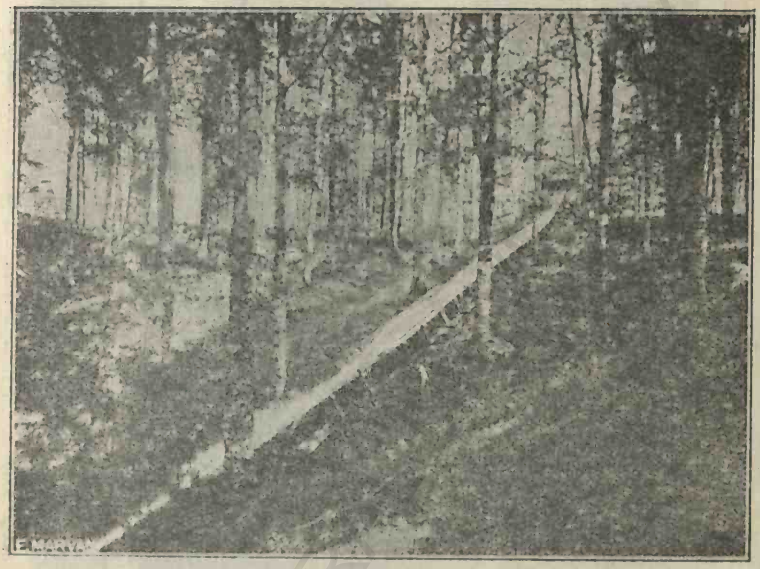


Fig. 15
Jilipul și derivarea lui.

BCU IASI/CENTER LIBRARY

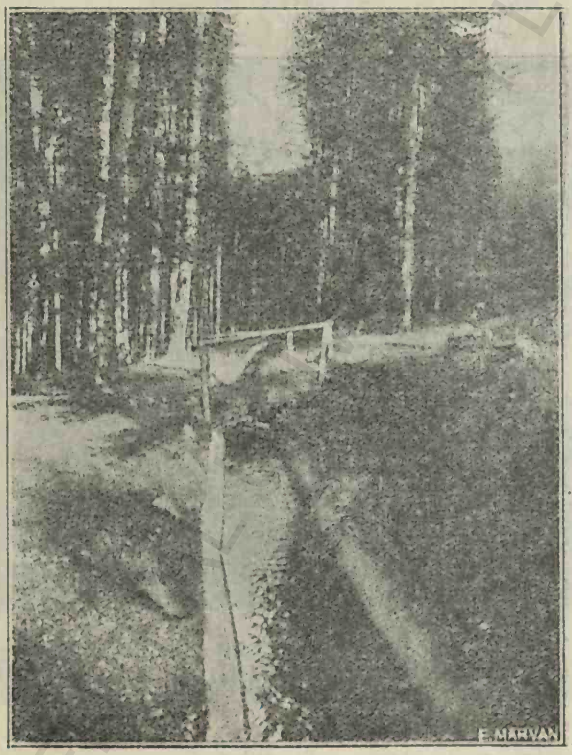


Fig. 16
Vederea parțială a canalului Gozna.

BCU IASI/CE LIBRARY

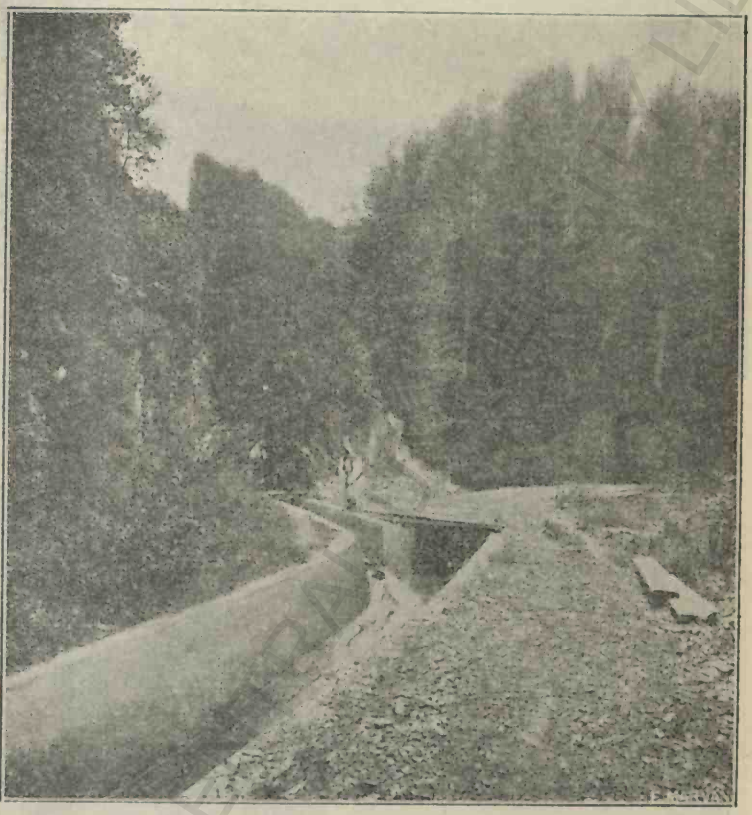


Fig. 17
Descărcarea canalului Prislop-Isvorul Rău și canalul de Sus.

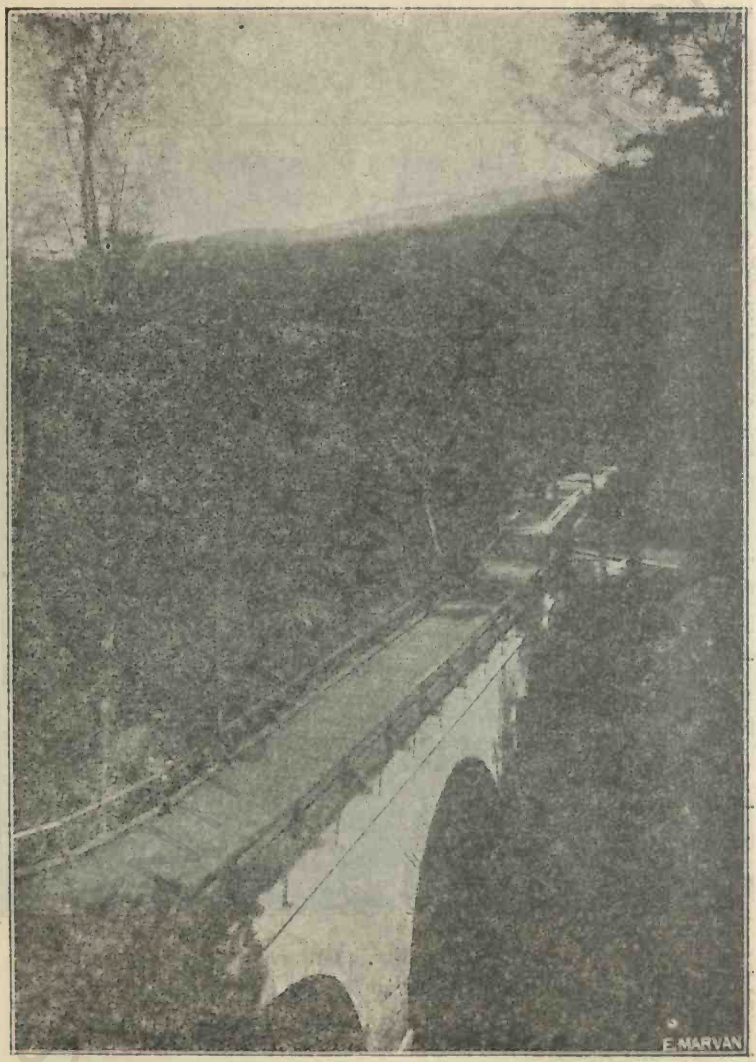


Fig. 18
Podul Isvorul mic.

BCU IAȘI

Biblioteca Universității

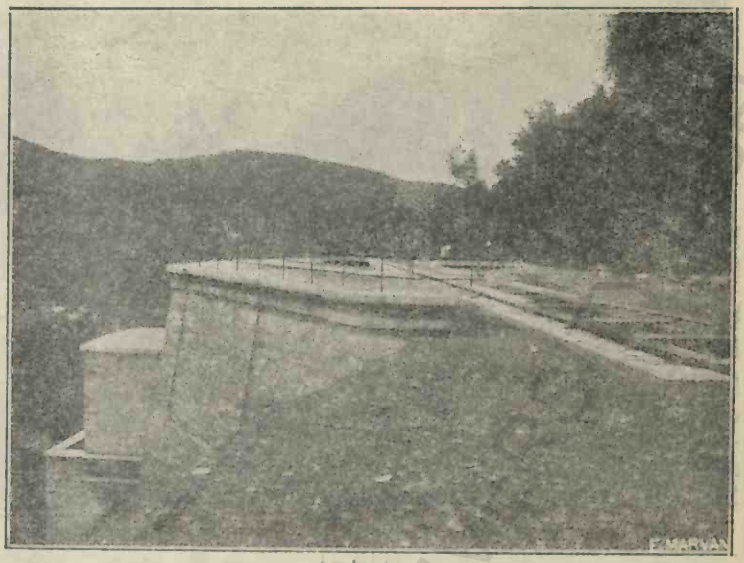


Fig. 19
Castelul de apă din Brazova.

Fig. 20
Uzina hidroelectrică de 400 HP Brazova și canalul de apă.

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

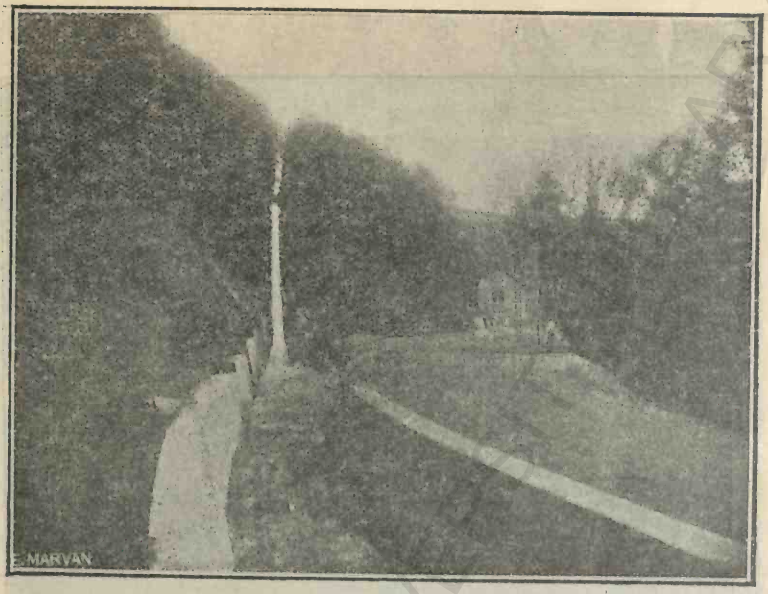


Fig. 21
Uzina hidroelectrică Brazova și firul ce se scind de la canalul de Sus.

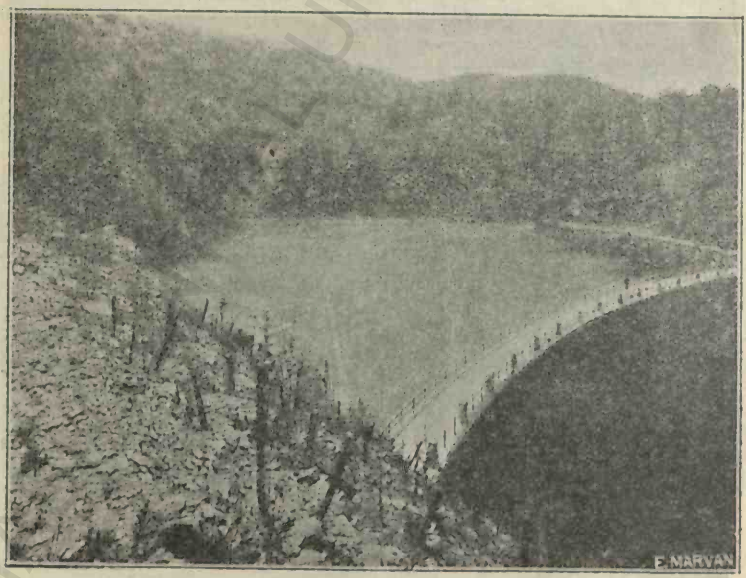


Fig. 22
Barajul rezervor Văliug.

Fig. 23
Deversorul barajului rezervor Vâliug.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

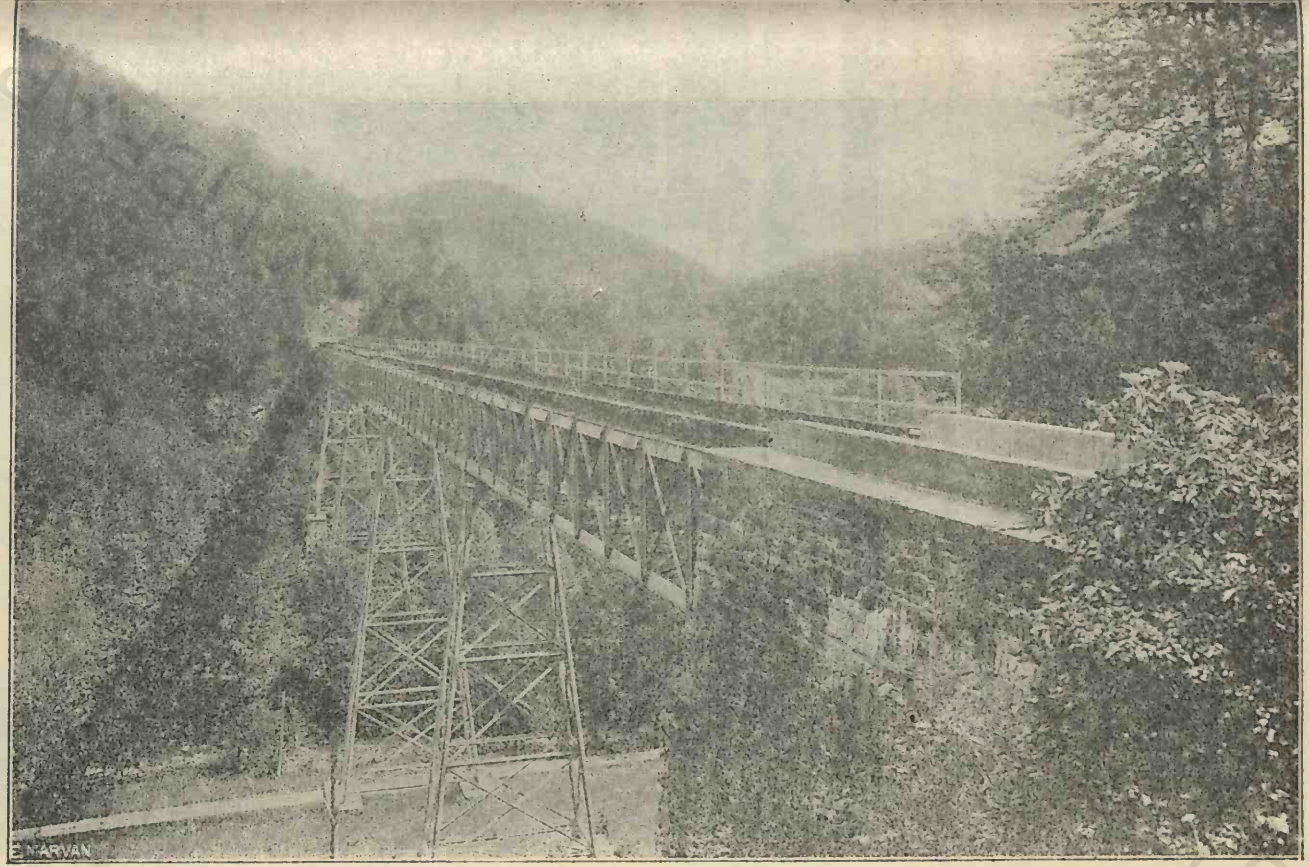


Fig. 24
Podul apeduct Varan.

Biblioteca Universității Iași

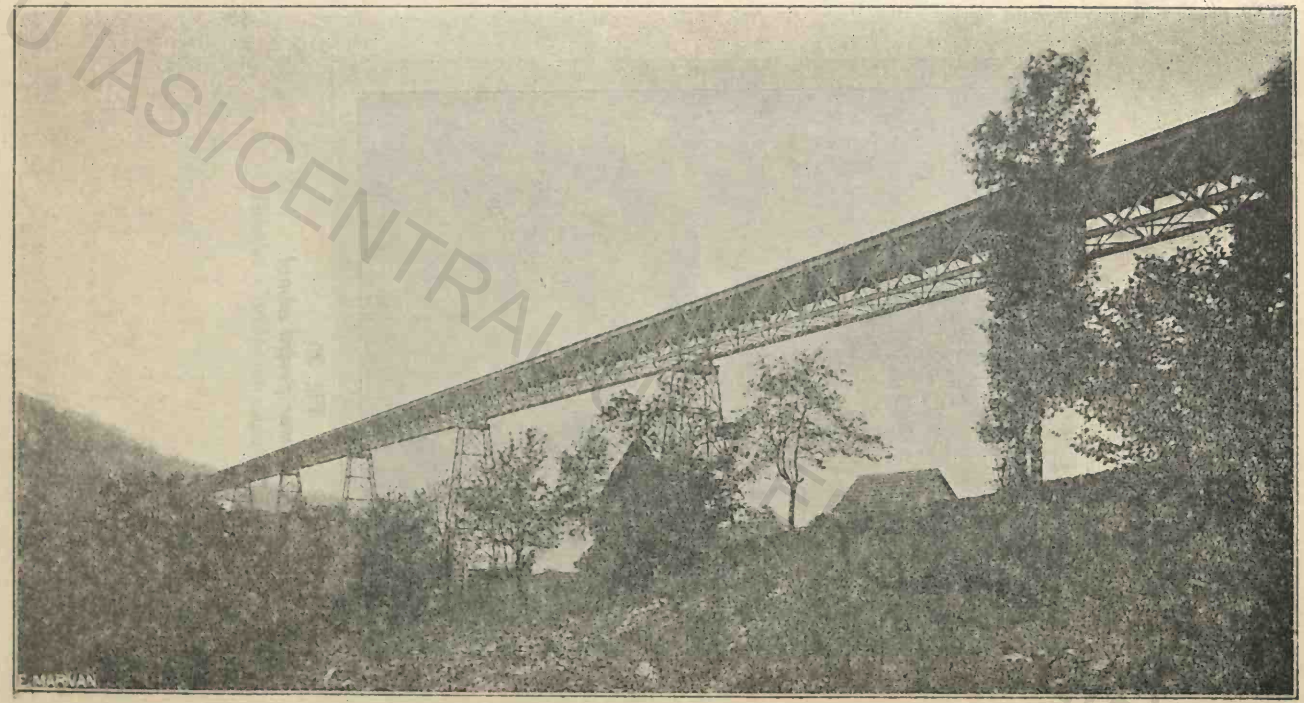


Fig. 24$\frac{5}{2}$bis.
Podul apeduct Varan.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

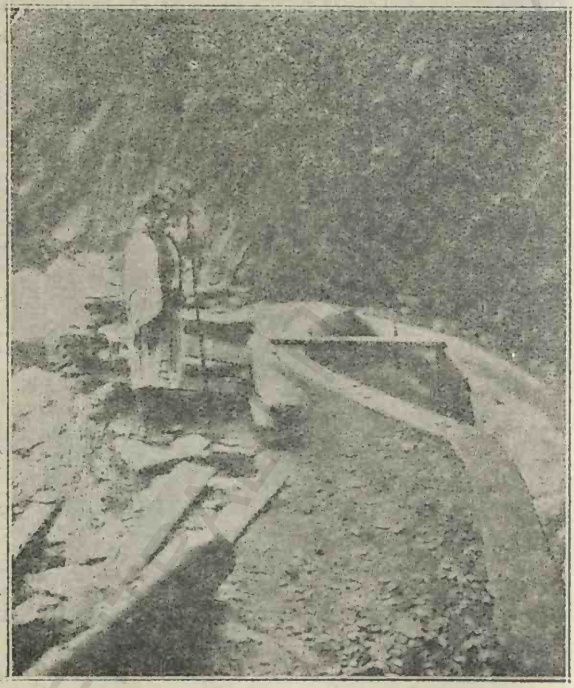


Fig. 25
Decanter pentru nămol.

Fig. 26
Tunelul Coriuța la capătul oval.

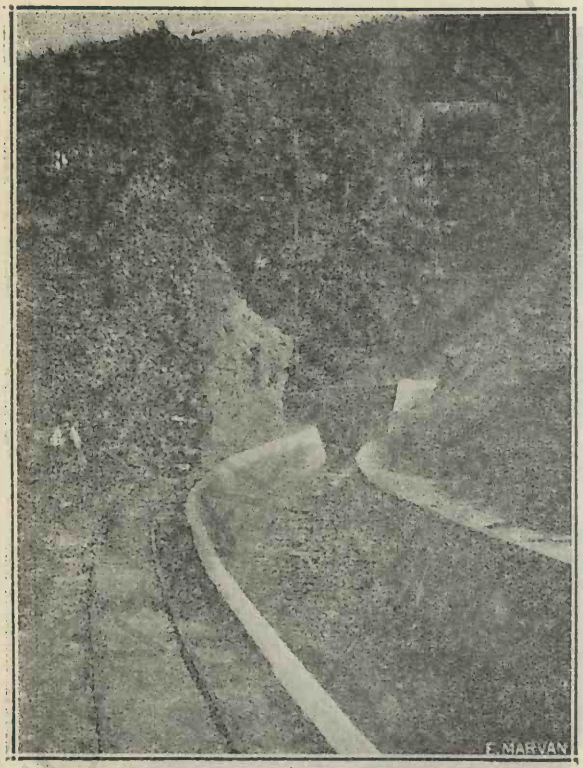


Fig. 27
Vederea parțială a canalului de Sus.

Biblioteca Universitară Iași

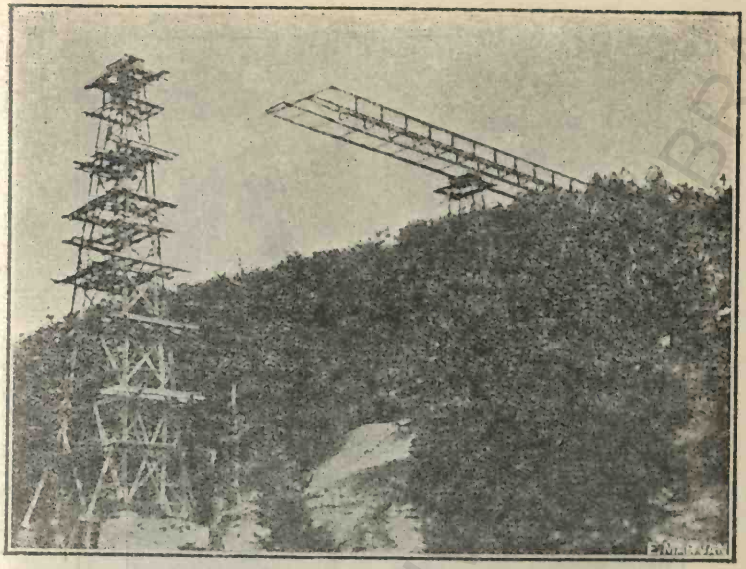


Fig. 28
Podul apeduct din Secul în timpul montărei.

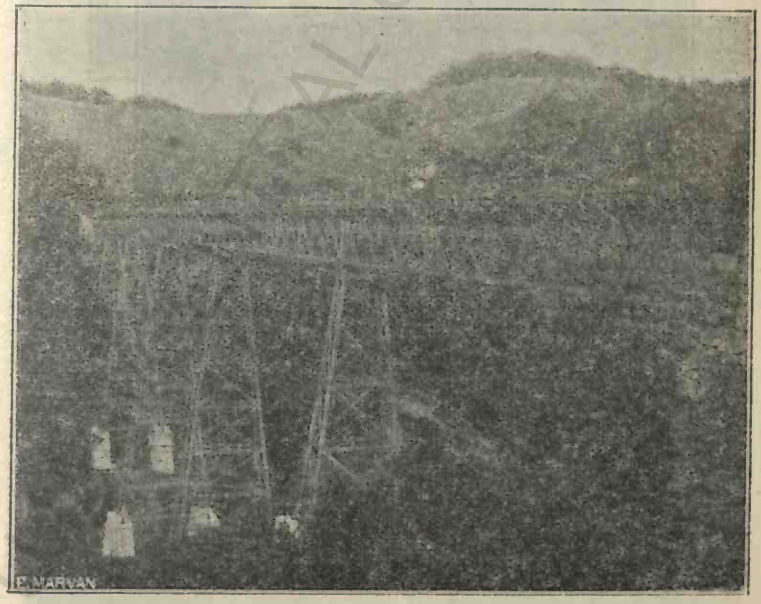


Fig. 29
Podul apeduct din Secul.

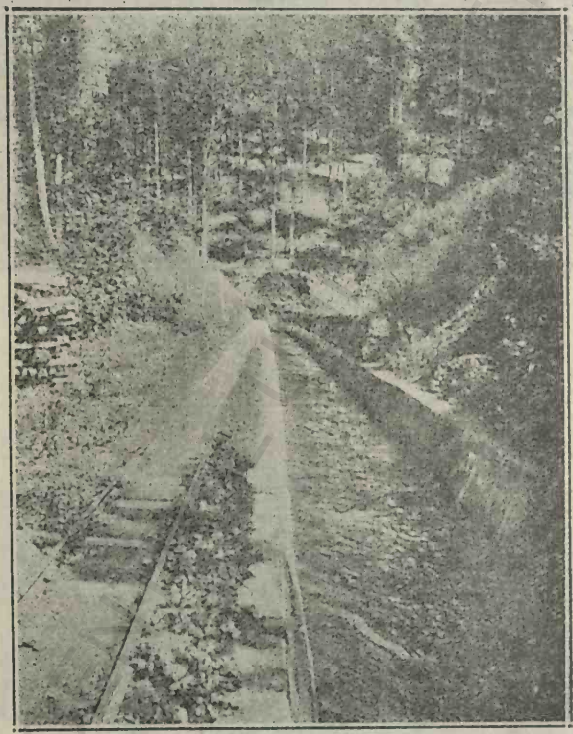


Fig. 30
Vederea parțială a canalului de S.s.

Biblioteca Universității Iași

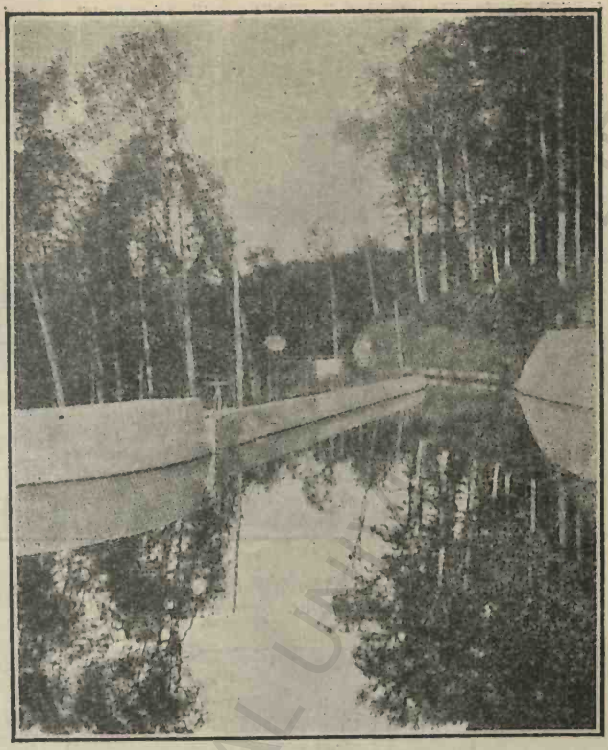


Fig. 31. — *Bazinul cel mare pentru depunerea nămolului la capătul aval al tunelului Ranchina.*

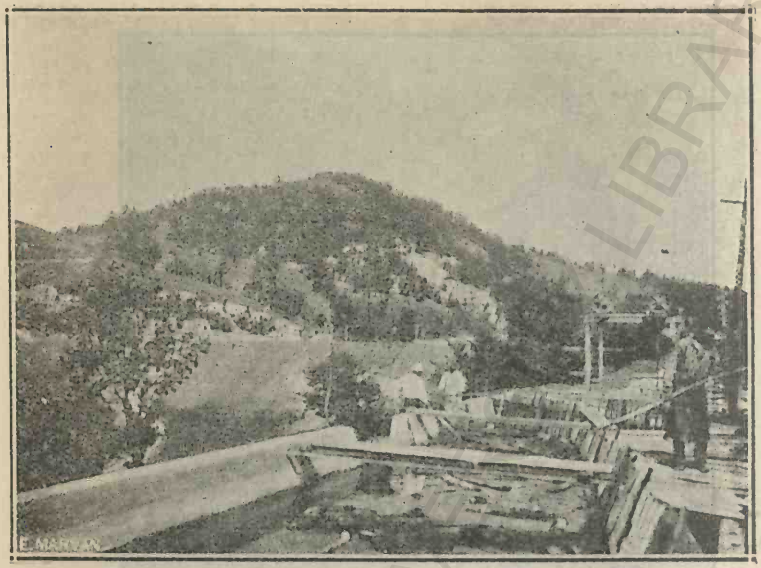


Fig. 33. — *Vederea parțială a canalului de Sus la despărțirea Jilipului din Valea Sodol.*

Fig. 34. — *Prinderea bușteniior dealungul Jilipului din Valea Sodol.*

Fig. 35. — *Castelul de apă la Reşiţa.*

Fig. 36. — *Castelul de apă Reşiţa.*

Biblioteca Universității Iași

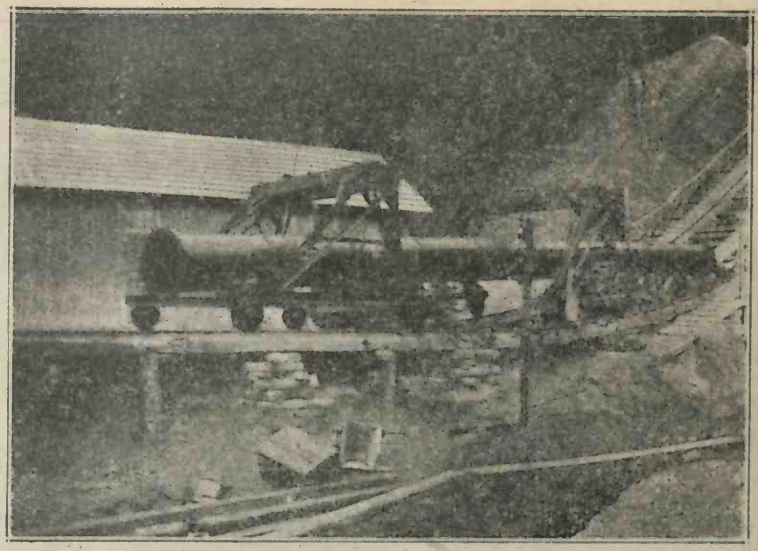


Fig. 37. — *Vagon pentru transportul tronsoanelor de tuburi.*

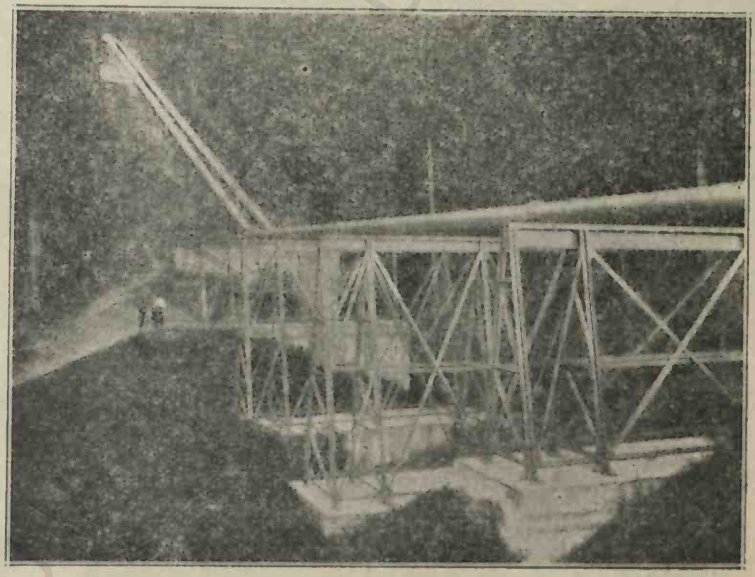


Fig. 38. — *Conductele la încrucișarea văei Lipca.*

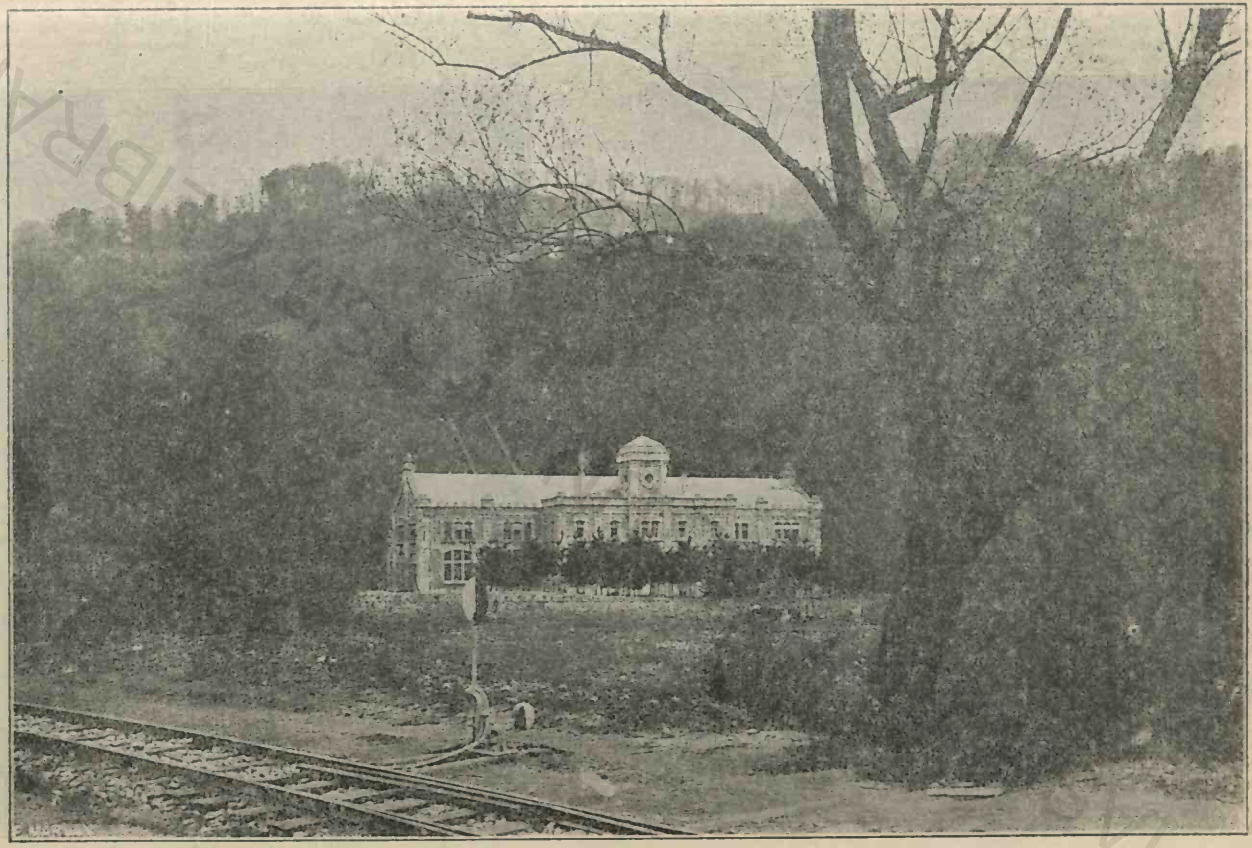


Fig. 39. — *Centrala Hidroelectrică Reşiţa iar în fund conductele forţate.*

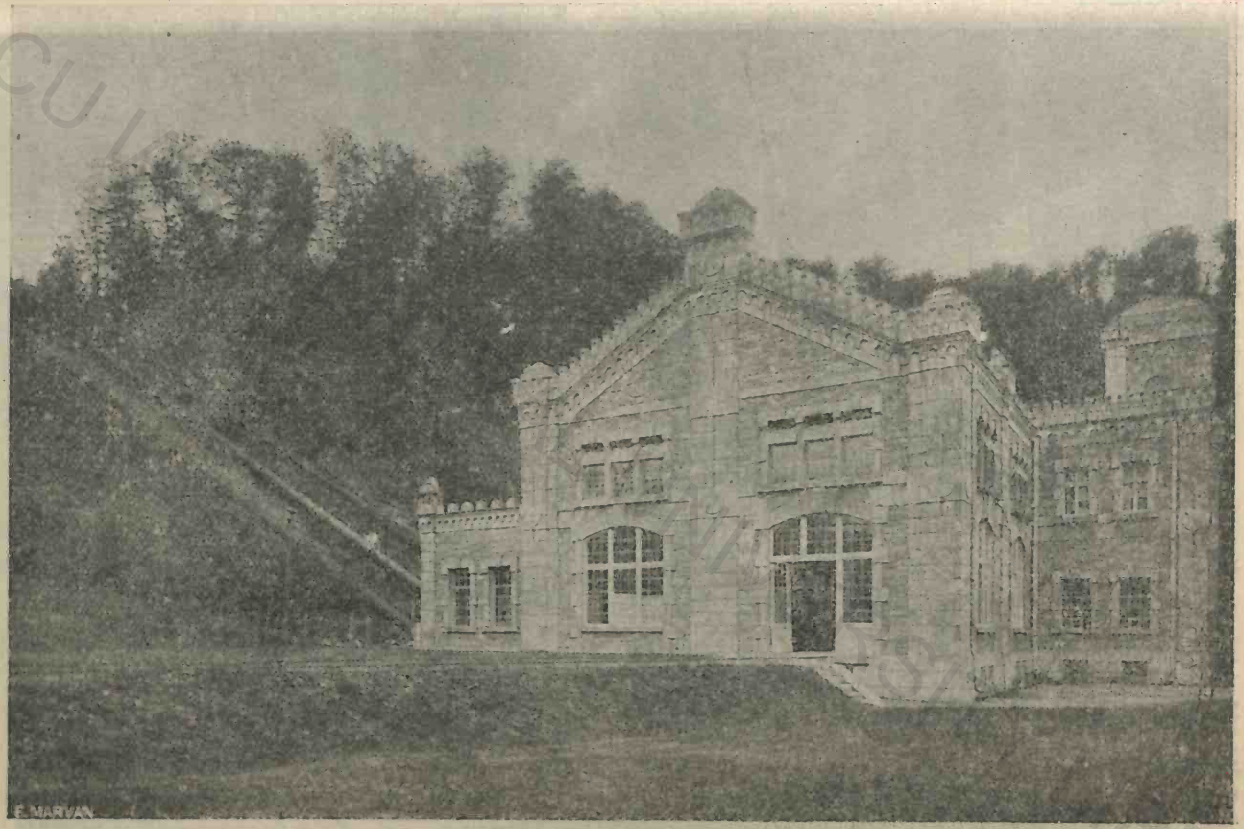


Fig. 30 bis. — *Centrala Hidroelectrică Reşiţa iar în fund conductele forţate.*

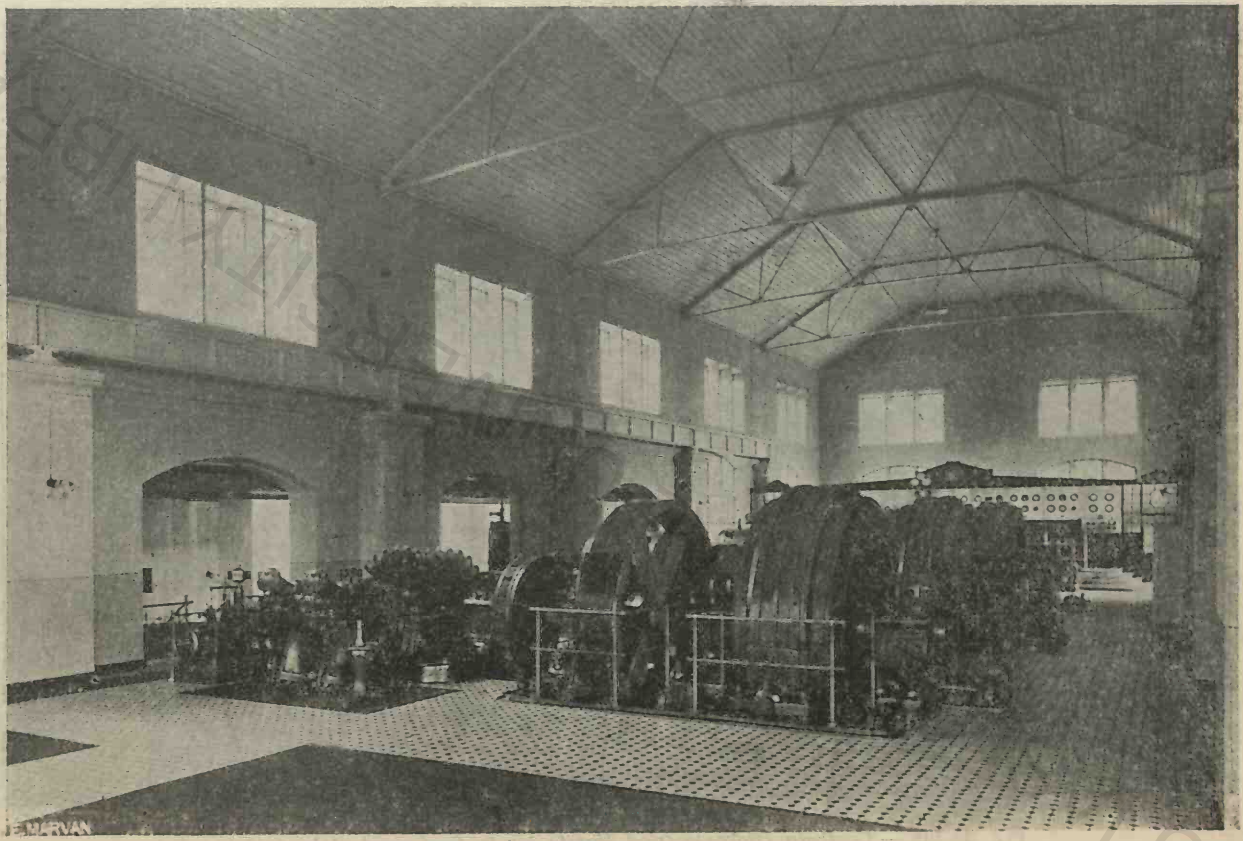


Fig. 40. — *Sala mașinilor din Centrala Hidroelectrică Reșița.*

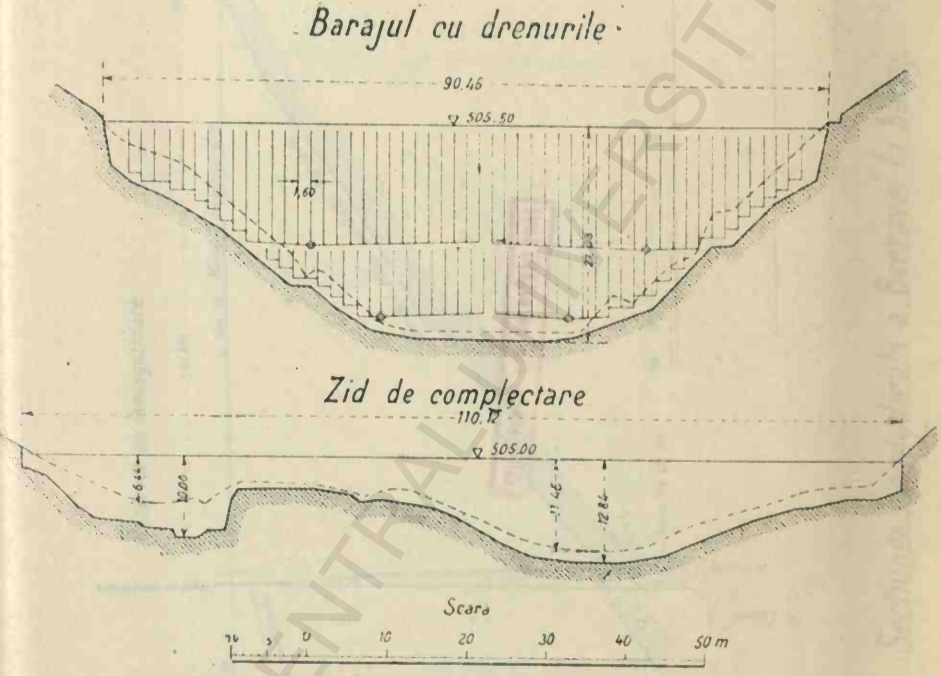
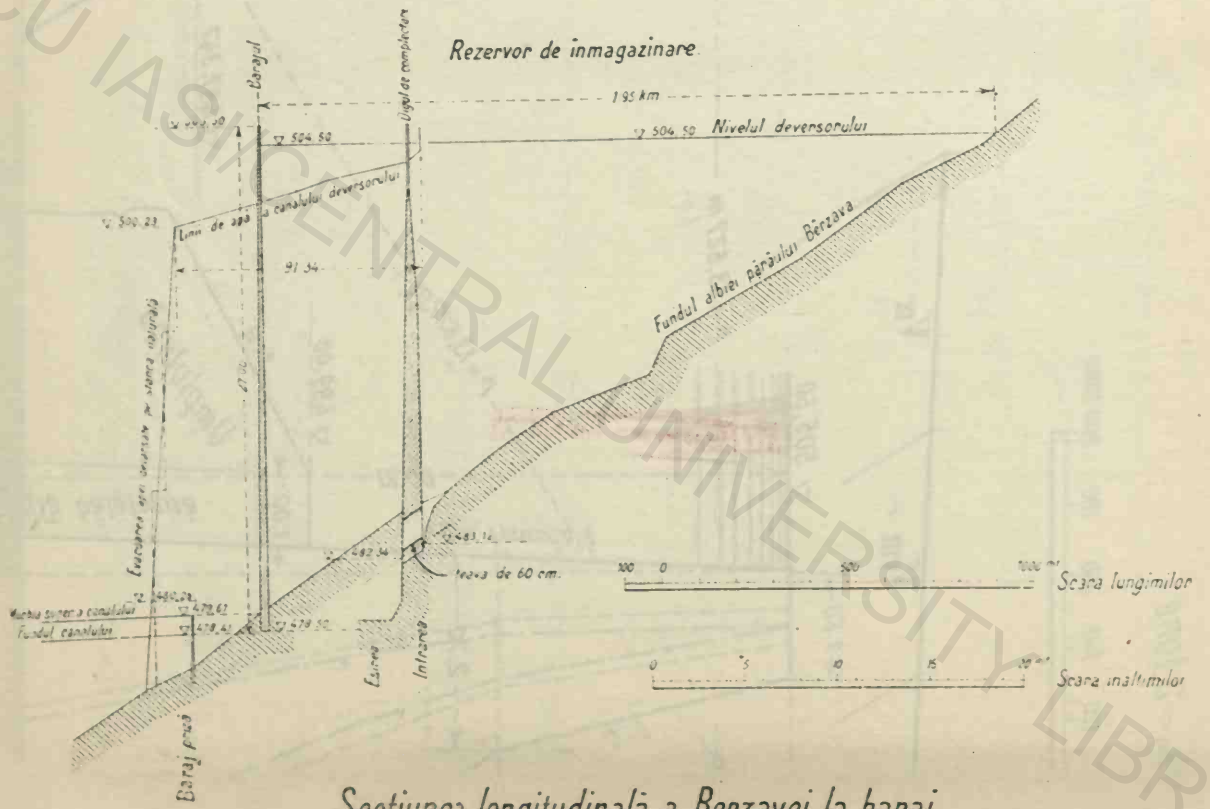


Fig. 41.

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Biblioteca Universității Iași

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

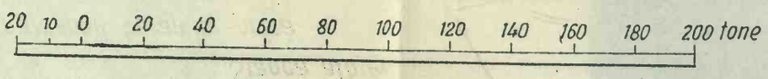


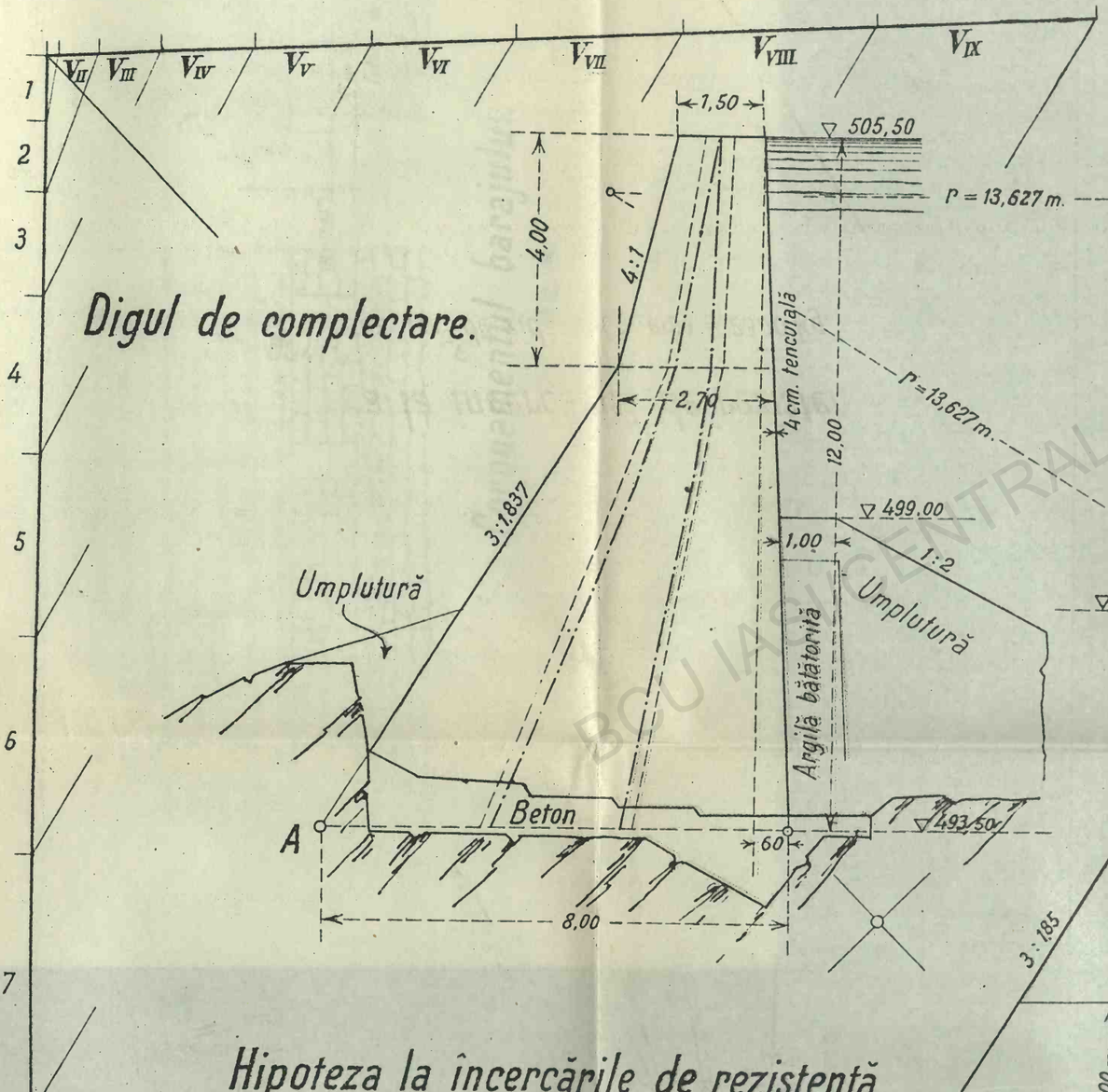
Secțiunea longitudinală a Berzavei la baraj.

Fig. 42.

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

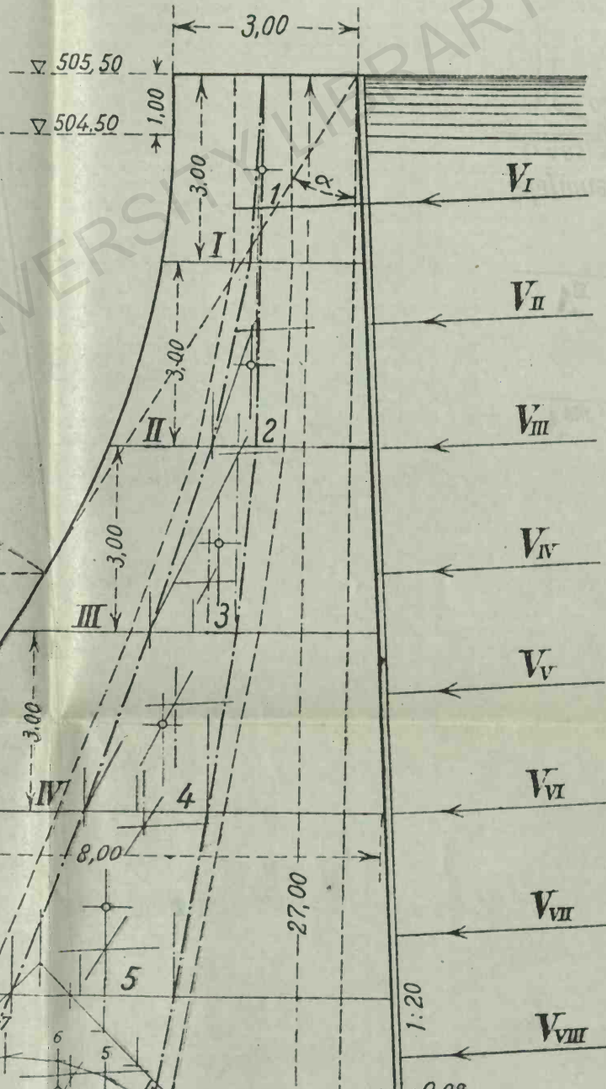
Scara forțelor (1 m/m = 2 tone)





Hipoteza la încercările de rezistență.

Barajul



Tabloul forțelo

Nrul rostului	Greutatea proprie tone		Presiunea apei tone		In ba es
	pe buc.	totală	pe buc.	totală	Forța verticală
I	28,50	28,50	4,51	4,51	21,62
II	31,84	60,34	13,52	18,03	47,38
III	38,54	98,88	22,53	40,56	82,46
IV	48,99	147,87	31,54	72,10	137,36
V	62,10	209,97	40,55	112,65	199,46
VI	75,90	285,87	49,57	162,22	275,36
VII	89,70	375,57	58,58	220,80	365,06
VIII	103,50	479,07	67,59	288,39	468,56
IX	117,30	596,37	76,60	364,99	585,86

Compresiunea r

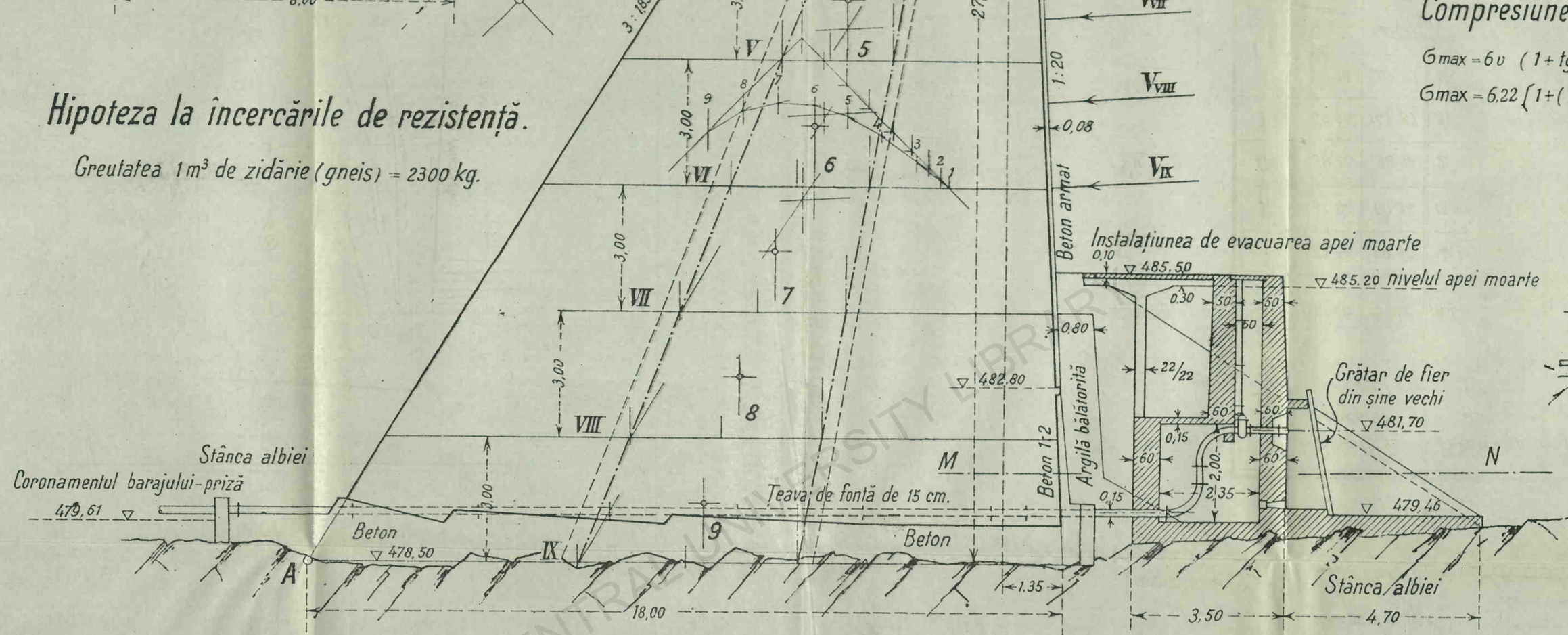
$$\sigma_{max} = 6v\ (1+tg^2\alpha)$$

$$\sigma_{max} = 6{,}22\left[1+\left(\frac{16{,}65}{27}\right.\right.$$

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Hipoteza la încercările de rezistență.

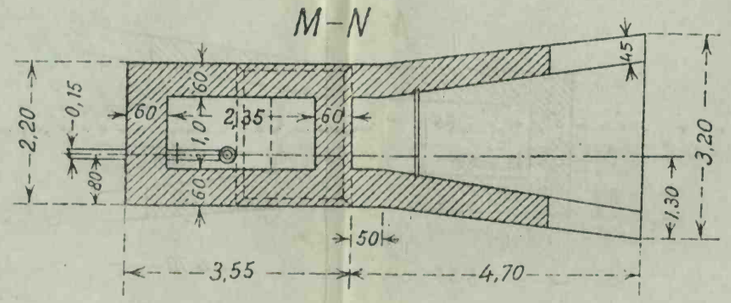
Greutatea 1 m³ de zidărie (gneis) = 2300 kg.



Scara lungimilor

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m.

M–N



Dimensionarea barajului din Văliug.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabloul forțelor și compresiunilor.

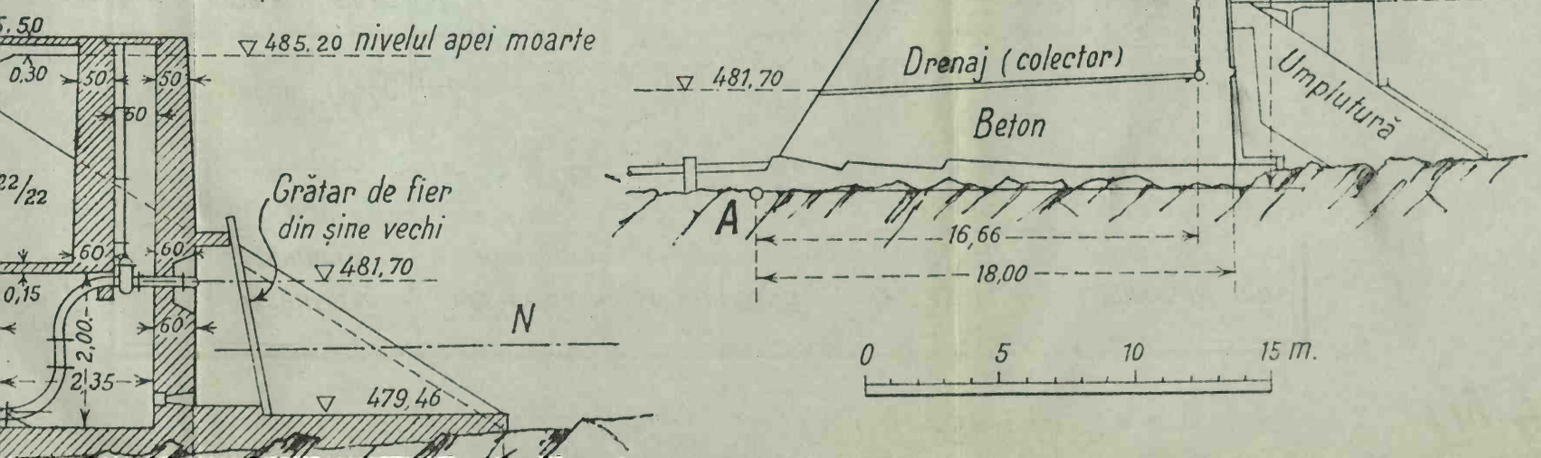
Fig 43.

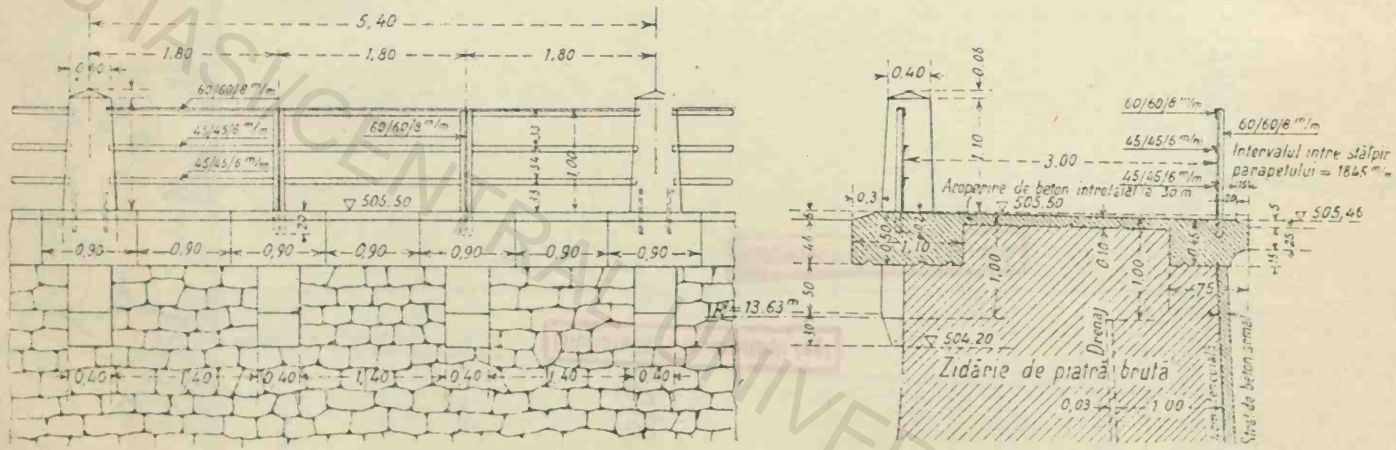
Nrul rostului	Greutatea proprie tone		Presiunea apei tone		In caz când bazinul este gol			In caz când bazinul este plin		Compresiile maxime verticale in secțiunea horizontală 6v)	
	pe buc.	totală	pe buc.	totală	Forța verticală	Excentr.	Lățimea	Forța verticală	Excentr.	cu bazinul gol	cu bazinul plin
I	28,50	28,50	4,51	4,51	21,62	0,00	3,30	21,67	0,17	0,656	0,968
II	31,84	60,34	13,52	18,03	47,38	0,22	4,25	47,42	0,50	1,46	1,97
III	38,54	98,88	22,53	40,56	82,46	0,66	6,00	84,06	0,72	2,28	2,41
IV	48,99	147,87	31,54	72,10	137,36	1,09	8,00	140,96	0,87	3,12	2,92
V	62,10	209,97	40,55	112,65	199,46	1,49	10,00	205,06	1,15	3,78	3,46
VI	75,90	285,87	49,57	162,22	275,36	1,82	12,00	283,76	1,49	4,38	4,12
VII	89,70	375,57	58,58	220,80	365,06	2,09	14,00	376,26	1,88	4,95	4,86
VIII	103,50	479,07	67,59	288,39	468,56	2,40	16,00	482,96	2,21	5,57	5,52
IX	117,30	596,37	76,60	364,99	585,86	2,66	18,00	603,86	2,57	6,14	6,22

Compresiunea maximă în A.

$$\sigma_{max} = 6v\ (1 + tg^2\alpha)$$

$$\sigma_{max} = 6{,}22\left\{1 + \left(\frac{16{,}65}{27}\right)^2\right\} = 8{,}58\ kg/cm^2$$



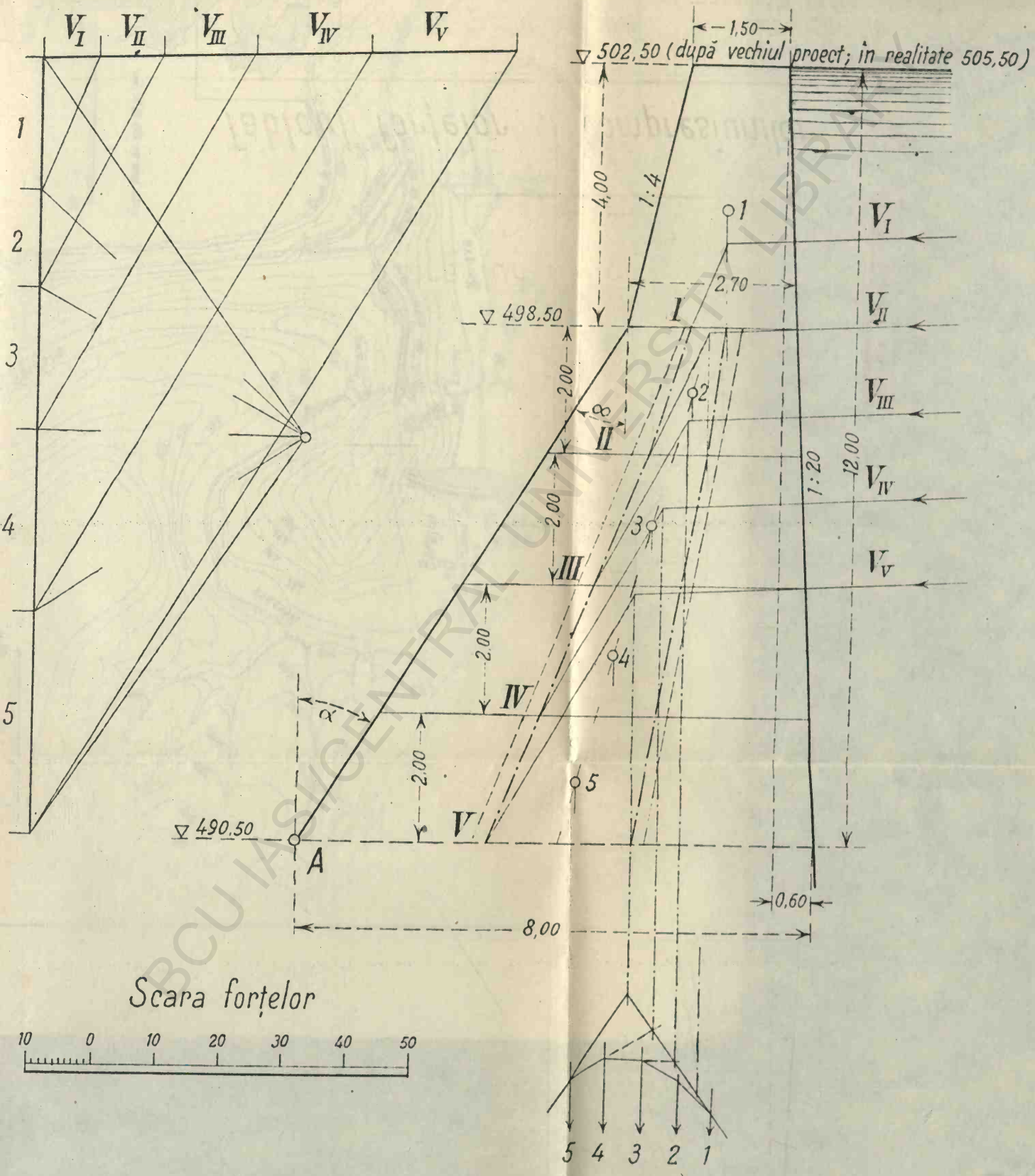


Coronamentul barajului.

Fig. 44.

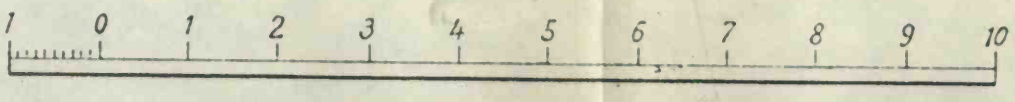
BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Fig. 45



BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Scara lungimilor.



Tabloul forțelor și compresiunilor.

Nr-ul rostului	Greutatea proprie tone		Presiunea apei tone		Eforturile maxime verticale (σ_v) la marginele secțiunilor horizontale	
	de buc.	total	de buc.	total	în cazul când bazinul este	
					gol	plin
I	19,32	19,32	8,01	8,01	1,03	1,30
II	15,46 75	34,78 75	10,01	18,02	1,62	1,42
III	21,56 25	56,35	14,014	32,034	2,00	1,88
IV	27,65 75	84,00 75	18,03	50,064	2,39	2,35
V	33,75 25	117,76	22,032	72,096	2,80	2,77

Compresiunea maximă în A.

$$\sigma_{max} = \sigma_v (1 + tg^2 \alpha)$$

$$\sigma_{max} = 2{,}77 \left[1 + \left(\frac{4{,}90}{8{,}00}\right)^2\right] = 3{,}81 \text{ kg/cm}^2$$

Dimensionarea digului de complectare.

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

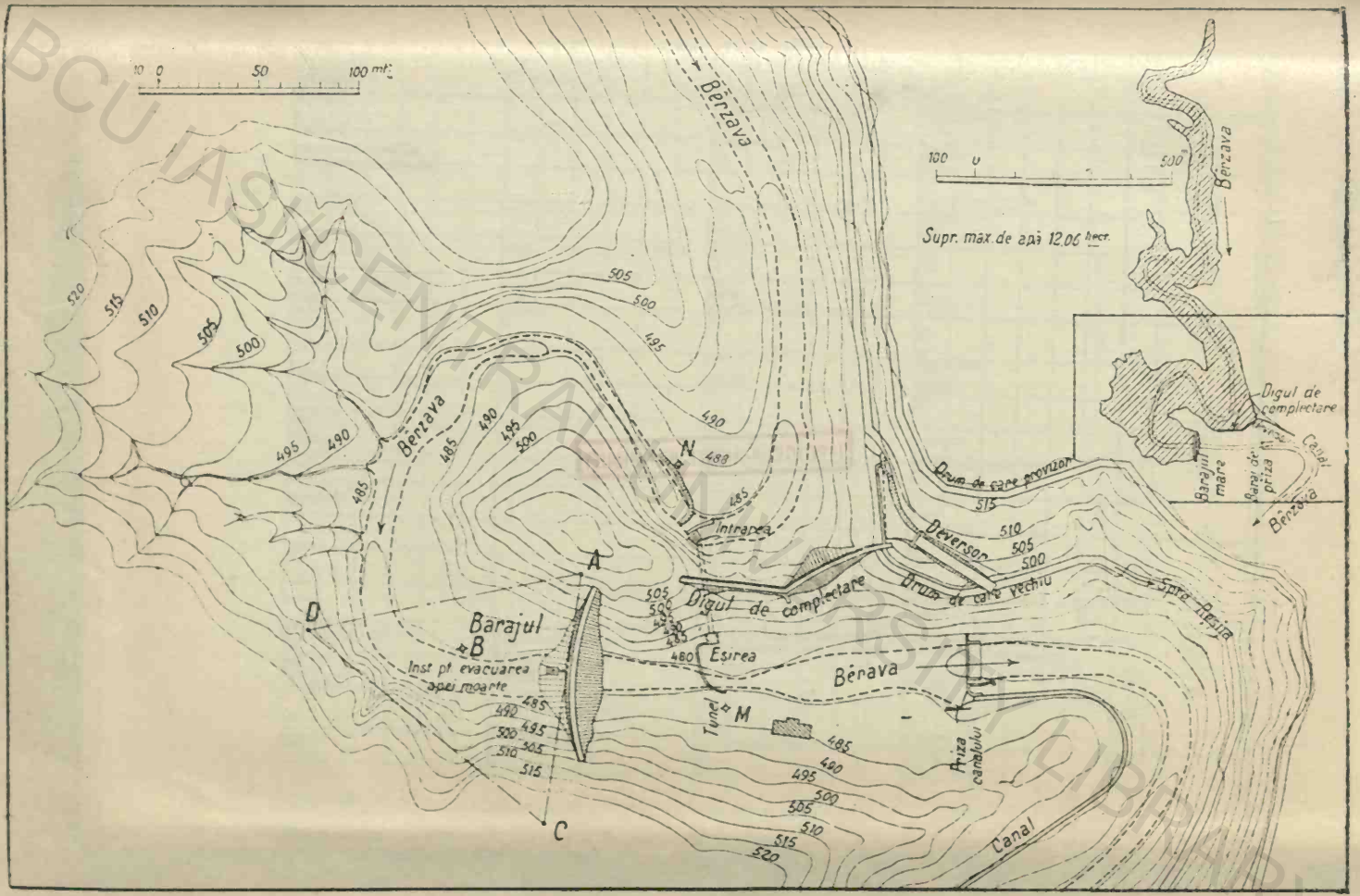


Fig. 41. — PLAN DE SITUAȚIE DIN VĂLIUG.

Precipitări în m/m în 1915.

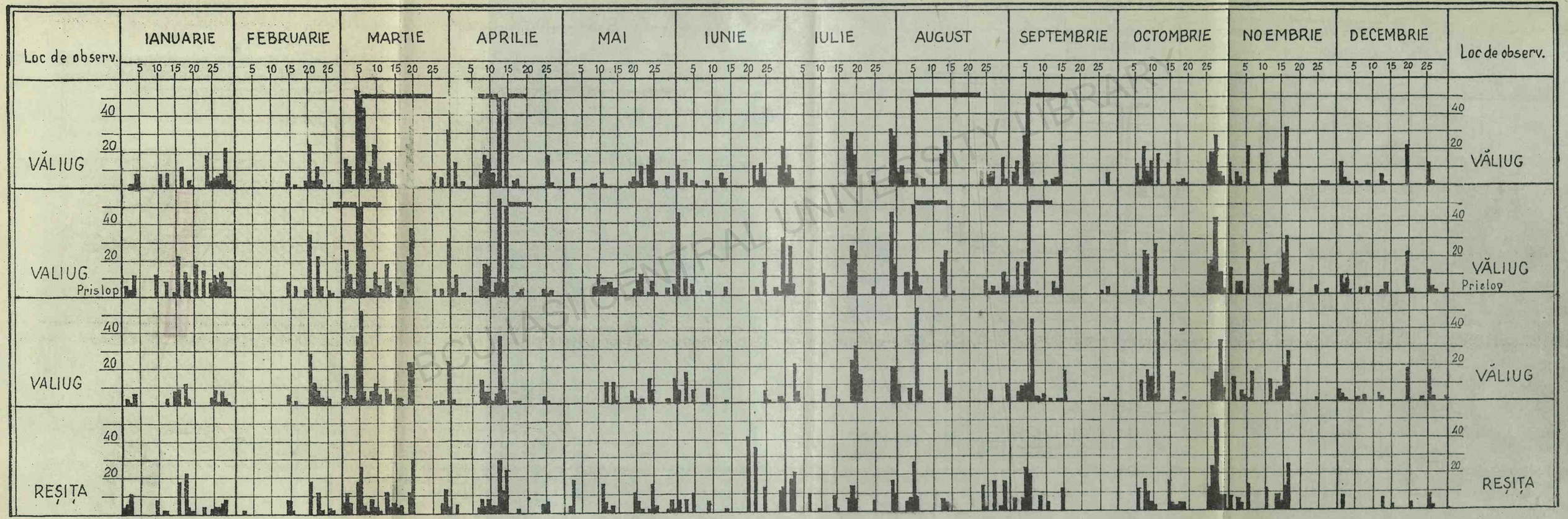
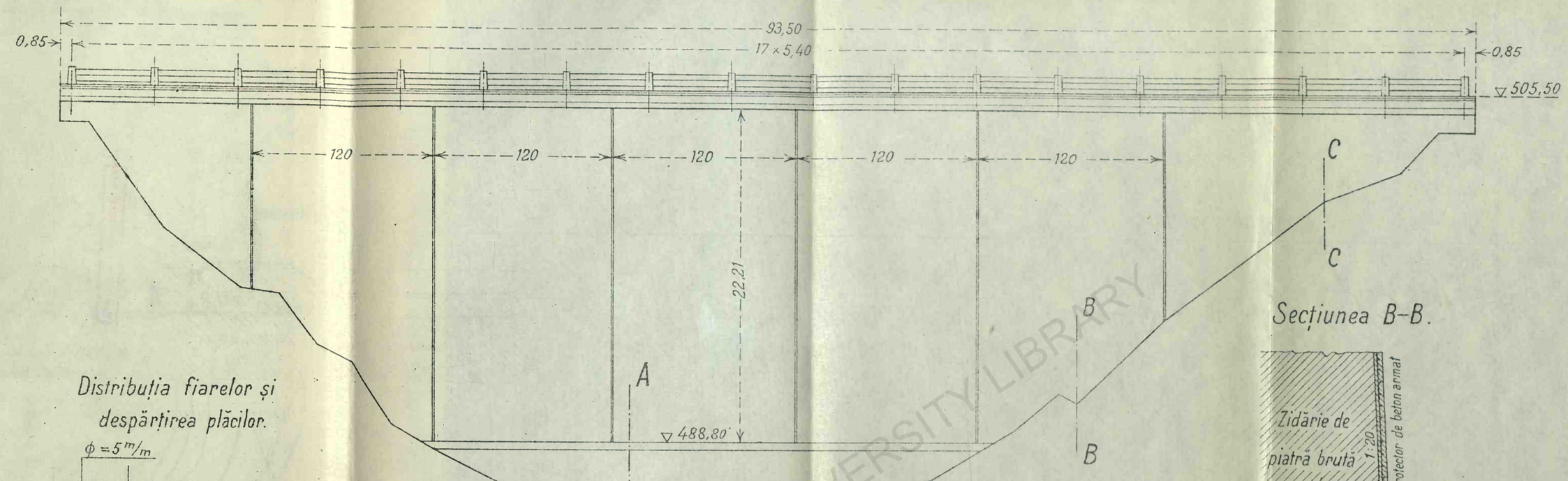
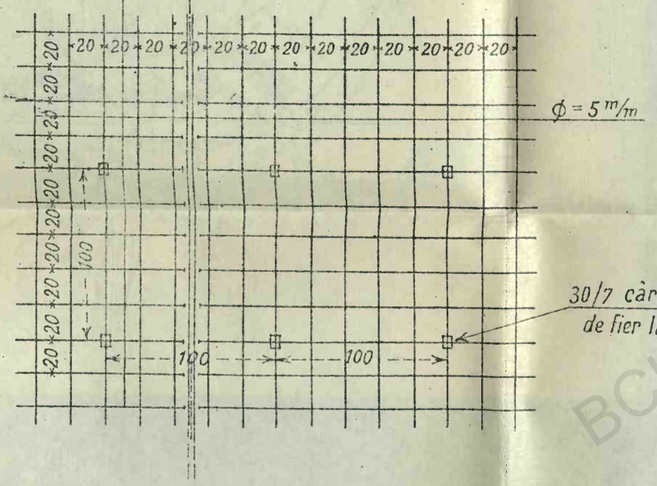


Fig. 47

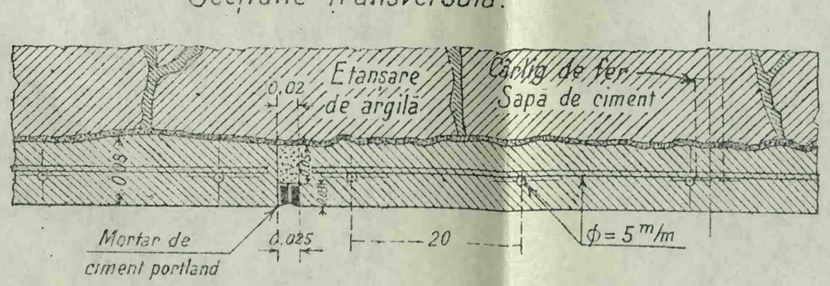
Vederea desfășurată a stratului protector de beton armat.



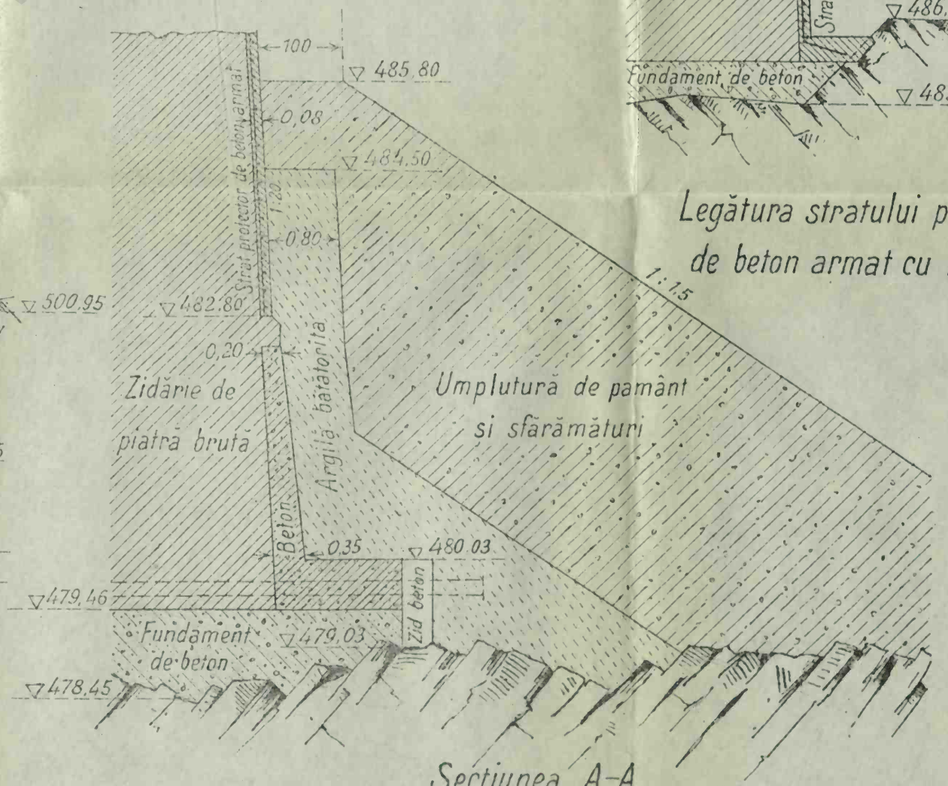
Distribuția fiarelor și despărțirea plăcilor.



Secțiune transversală.

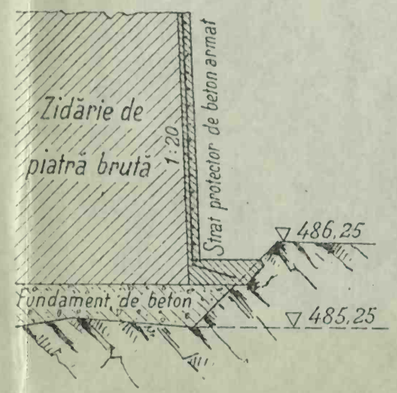


Secțiunea A-A.



Secțiunea C-C.

Secțiunea B-B.



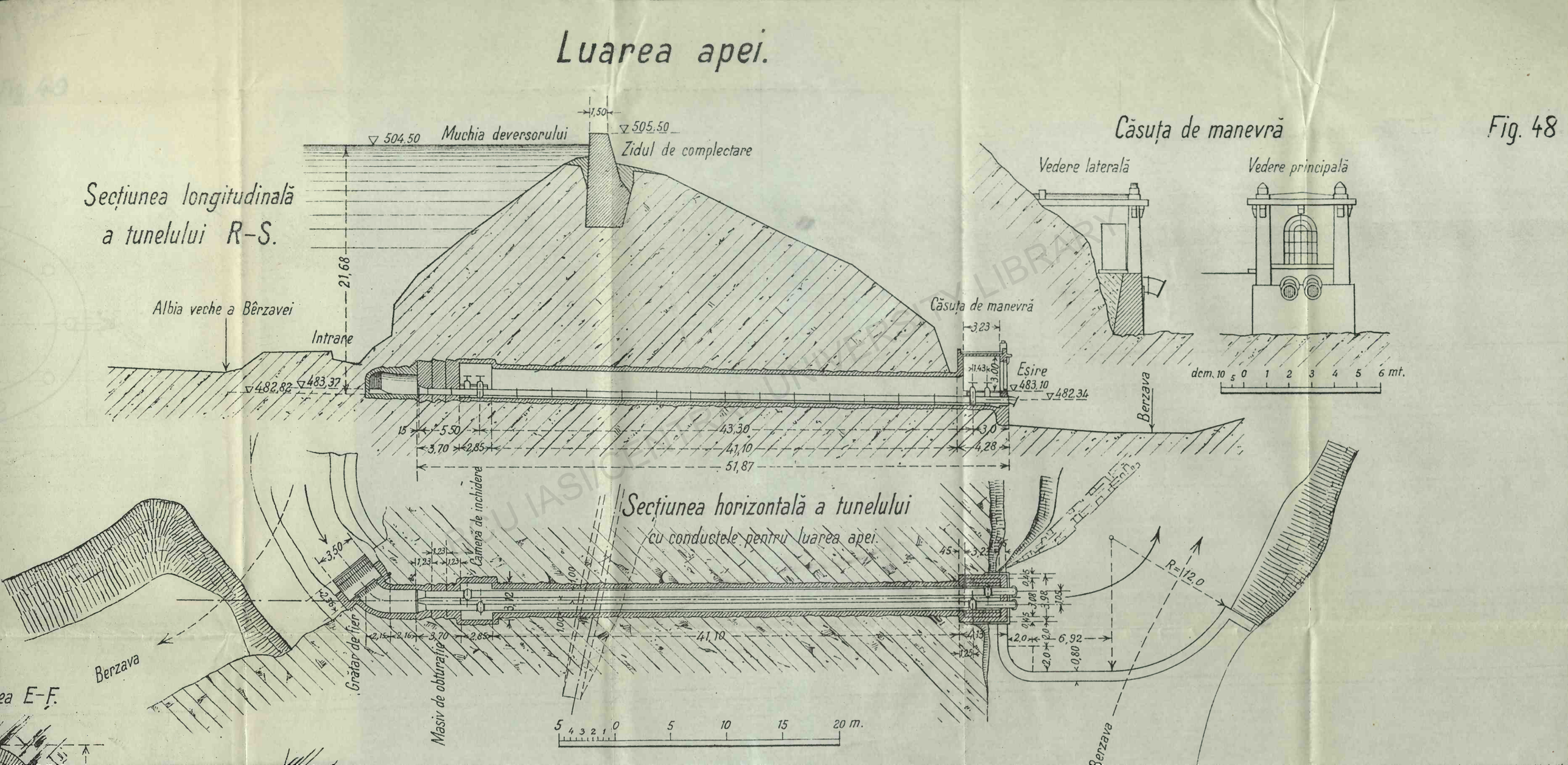
Legătura stratului protector de beton armat cu terenul.

Stratul protector de beton armat.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Luarea apei.

Fig. 48



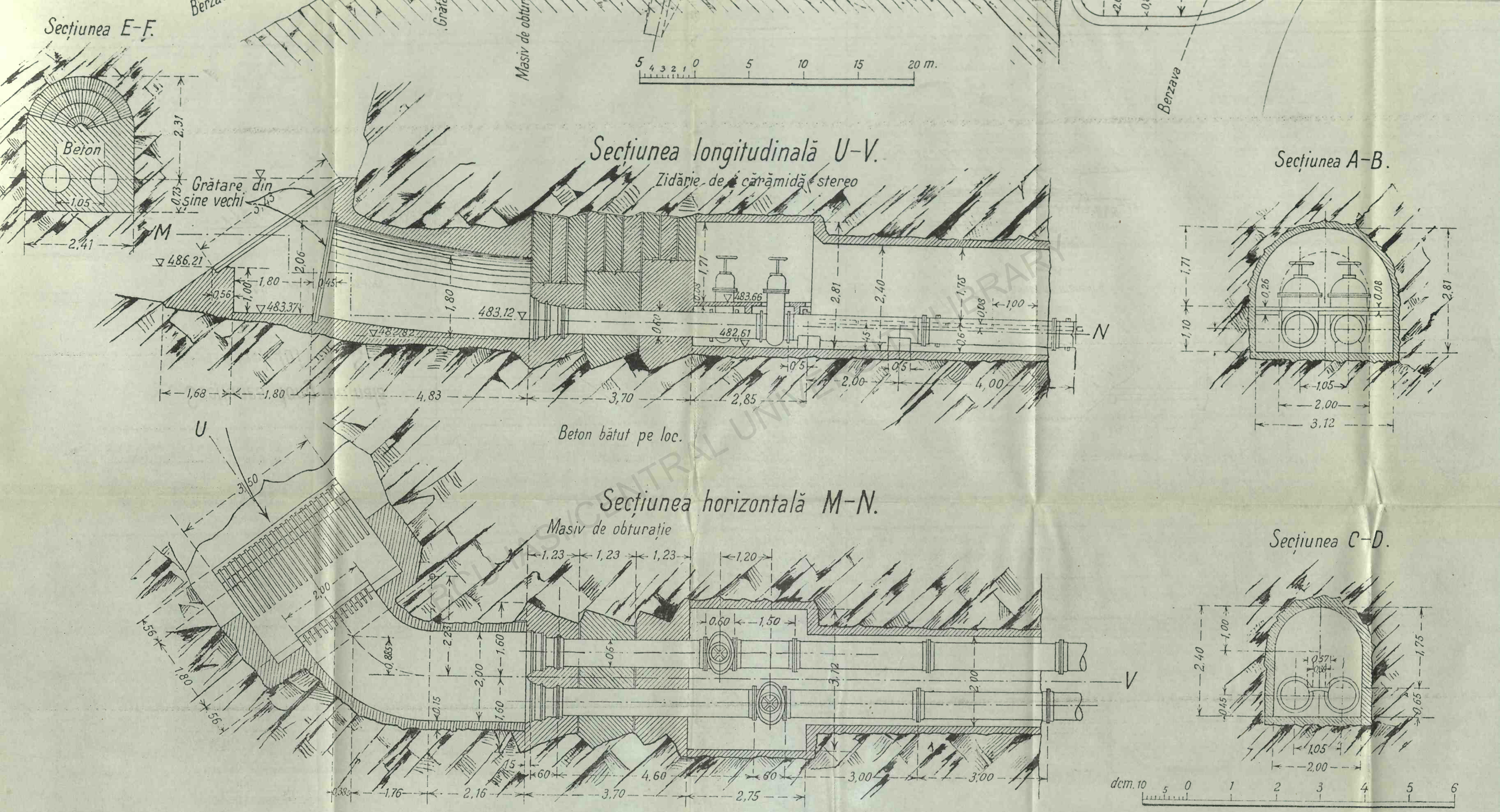
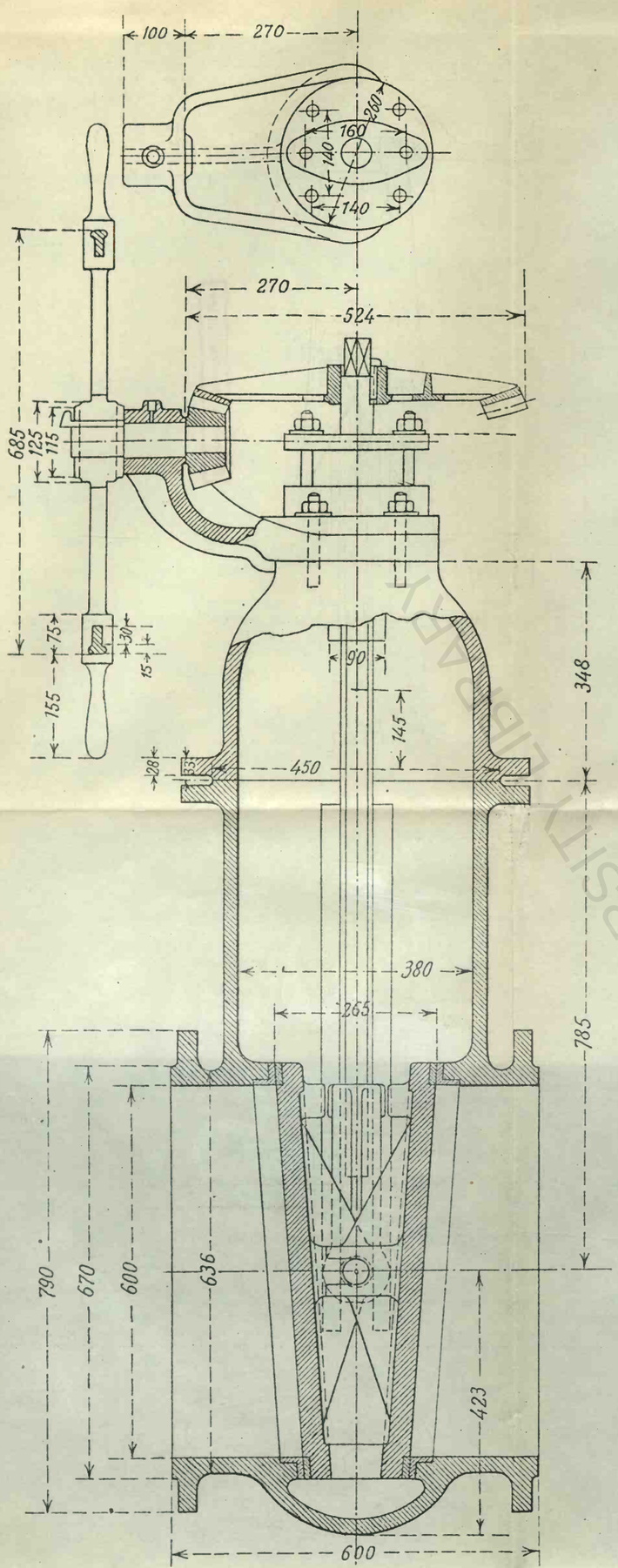
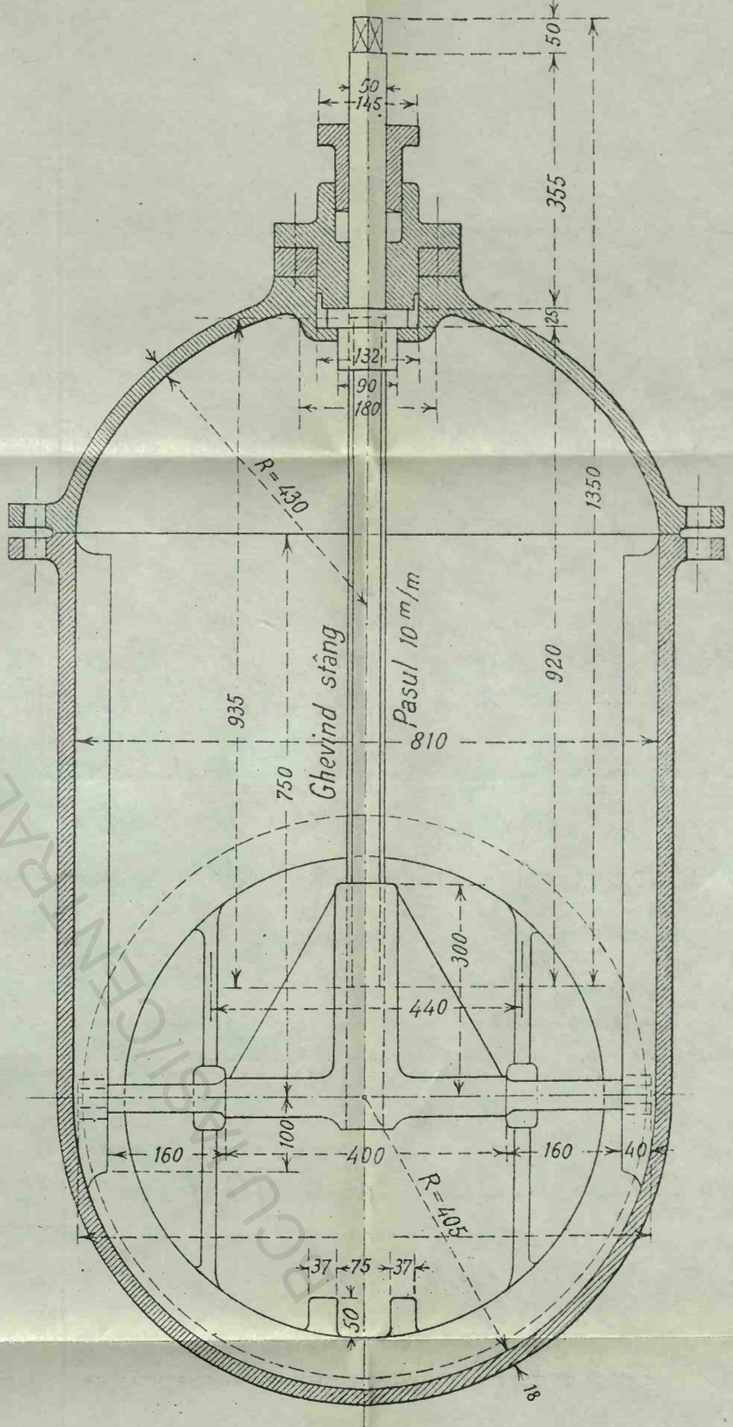
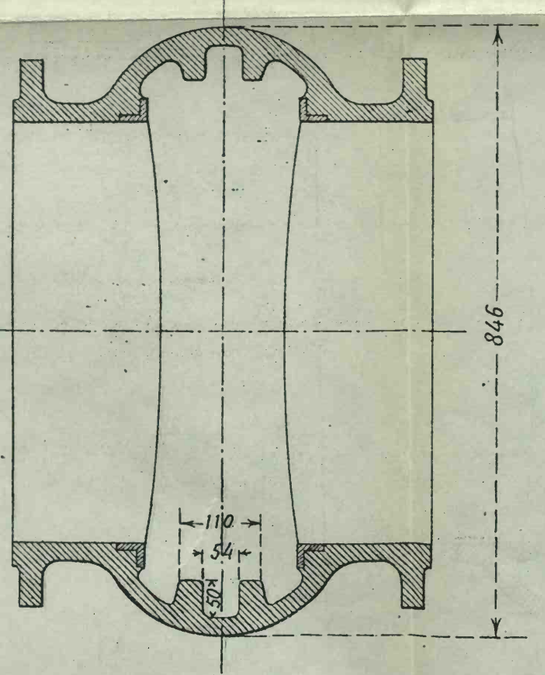

Secțiunea E-F.
Beton
Grătare din sine vechi
Masiv de obturație
Berzava
Secțiunea longitudinală U-V.
Zidărie de cărămidă stereo
Beton bătut pe loc.
Secțiunea A-B.
Secțiunea horizontală M-N.
Masiv de obturație
Secțiunea C-D.
dcm.
20 m.

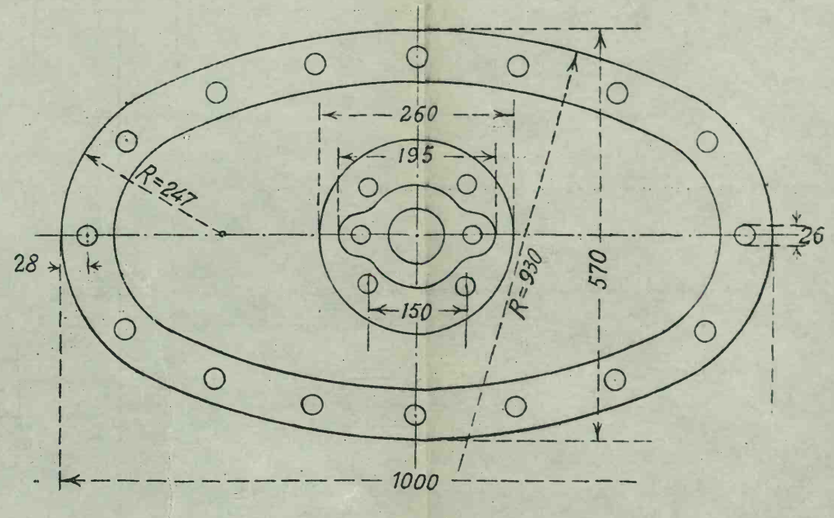
Fig. 49

Robinet vană.









BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ "EMIL RACOVIȚĂ"

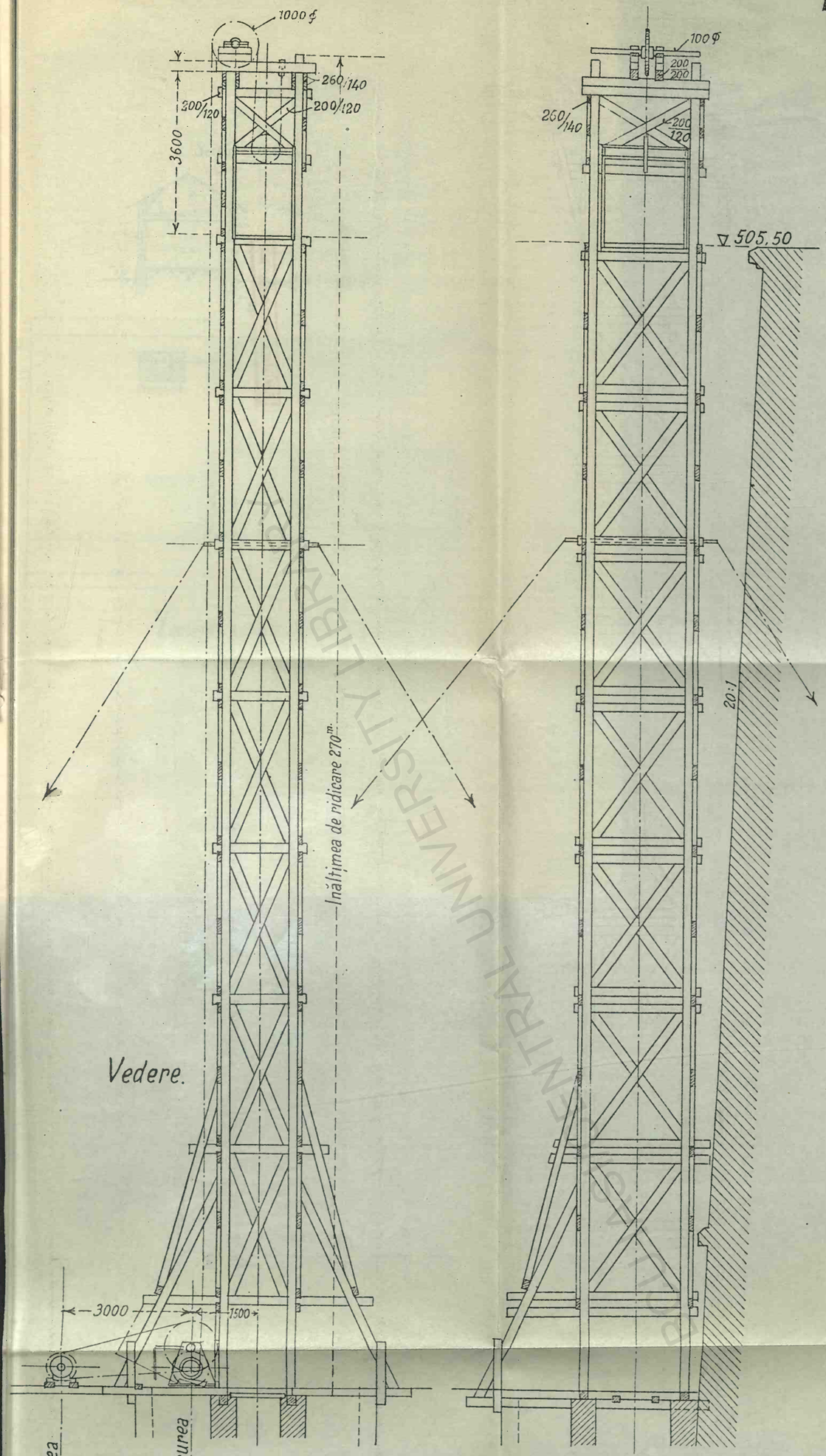
Deversorul.

Secțiunea longitudinală A-B-C-D.

Plan.

Fig. 50

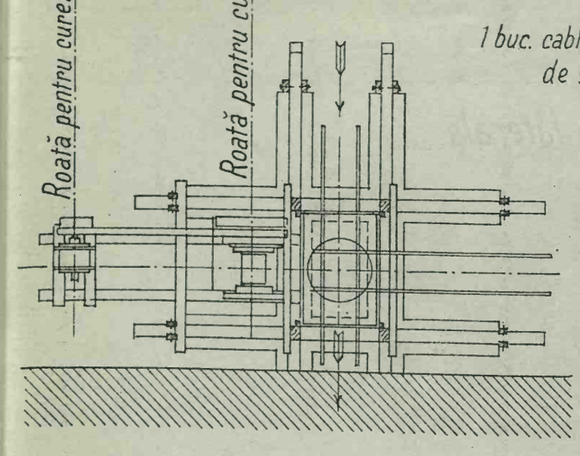
Fig 51



Vedere.

1 buc. cablu de oțel. Ia. Patent 19 m/m ϕ (0,8 · 252)
de 98m. lung. cu 1 ochi de 50 m/m.

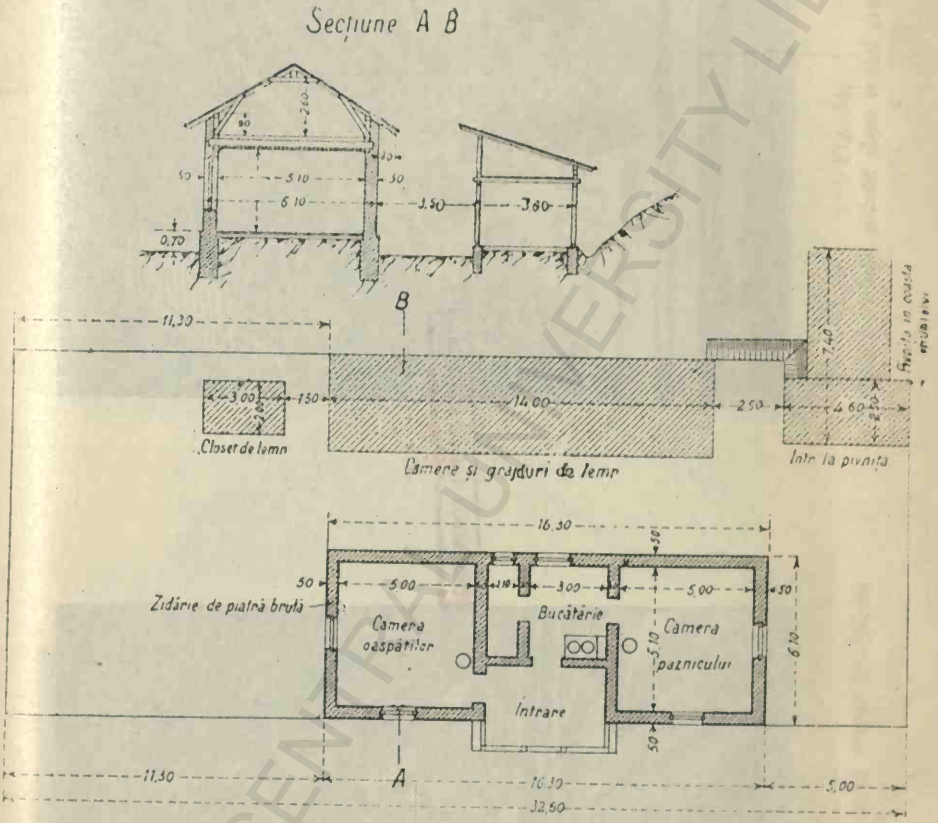
Vedere laterală.



Plan.

Ascensor

CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



Locuința paznicului de la baraj.

Fig. 52.

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

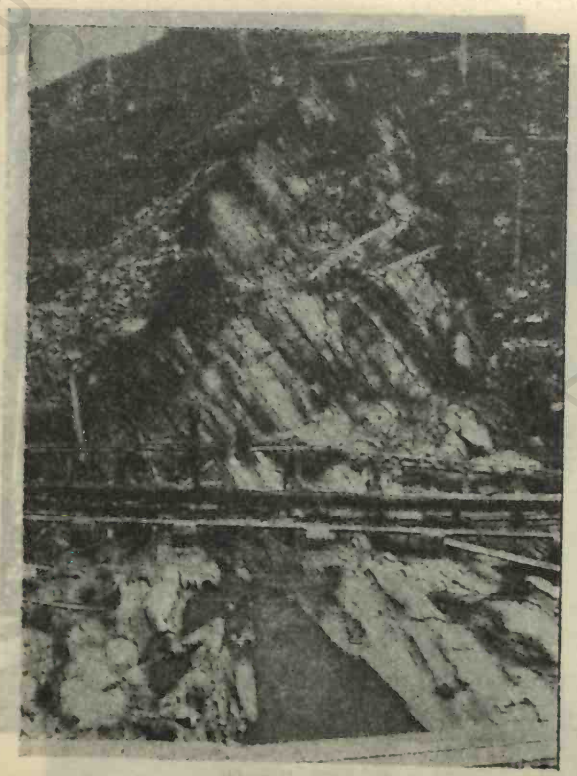


Fig. 53.
Fundația Barajului cu vederea coastei stângi în Martie anul 1908.

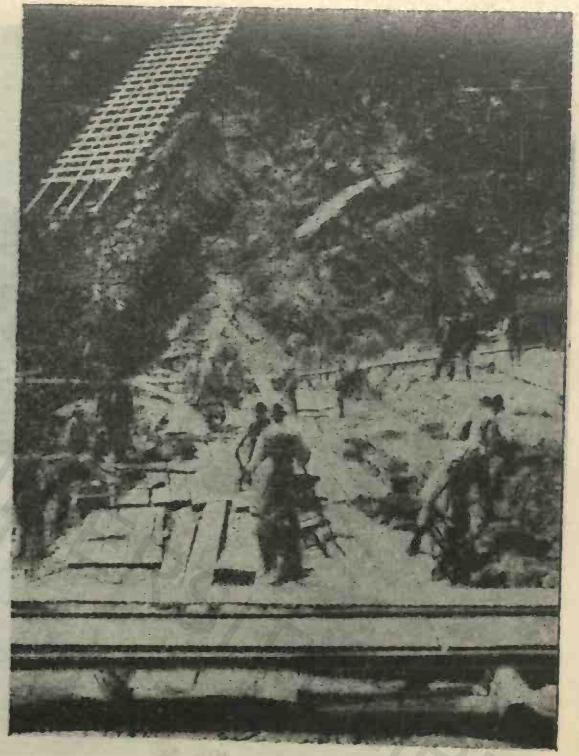


Fig. 54.
Zidirea barajului privită depe malul drept în Iulie 1908

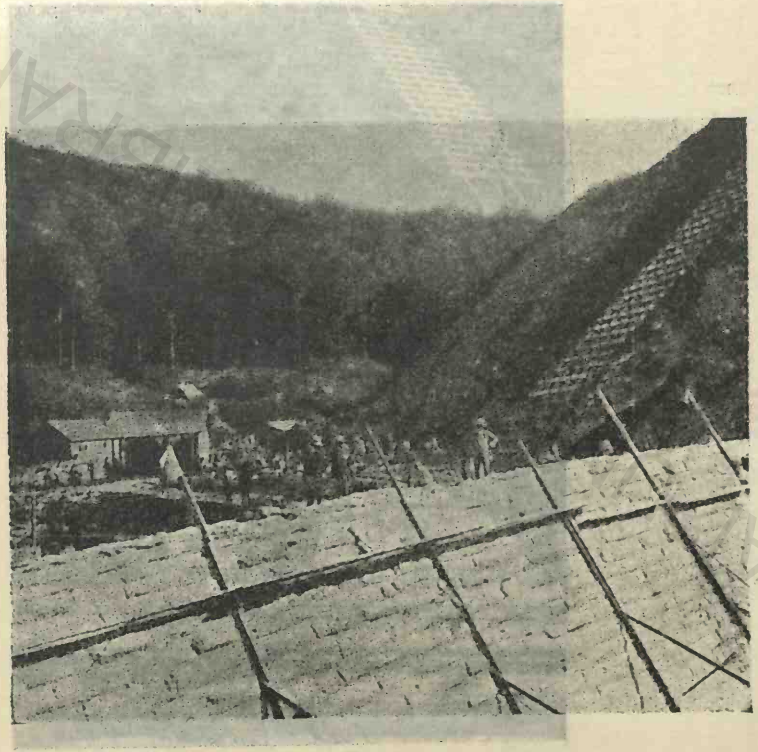


Fig. 55.
Paramentul aval în August 1908.

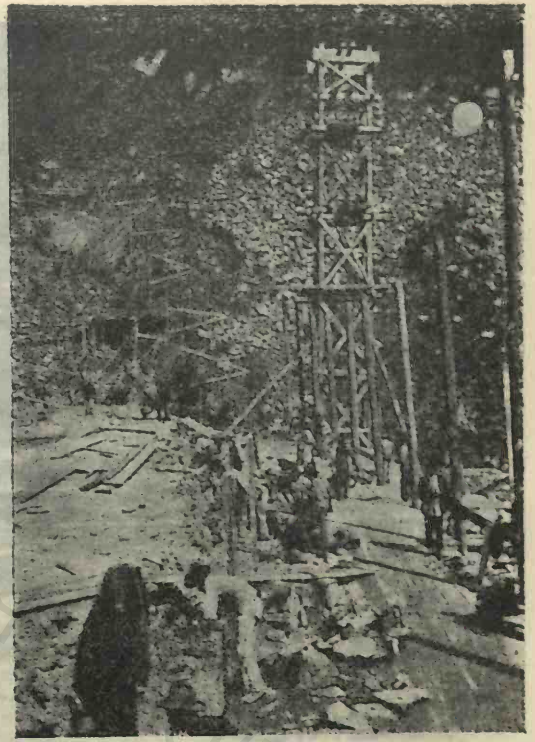


Fig. 56.
Zidirea extremităței amonte.

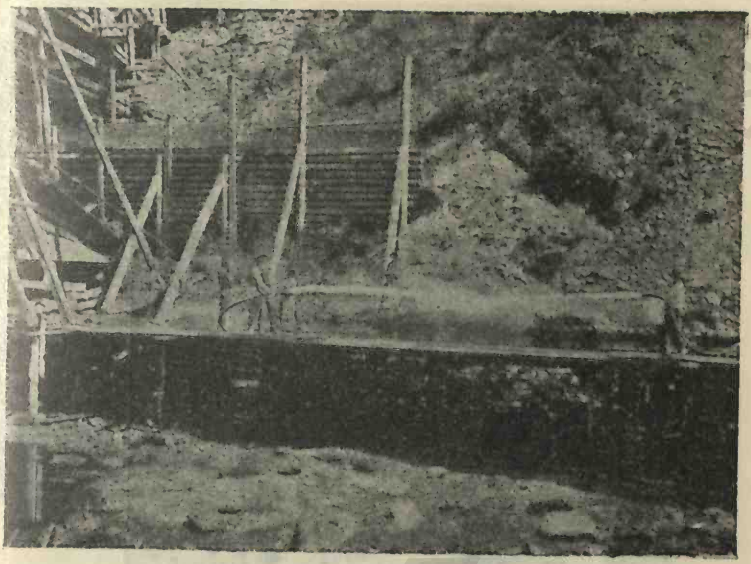


Fig 57.
Spălatul pietrei.

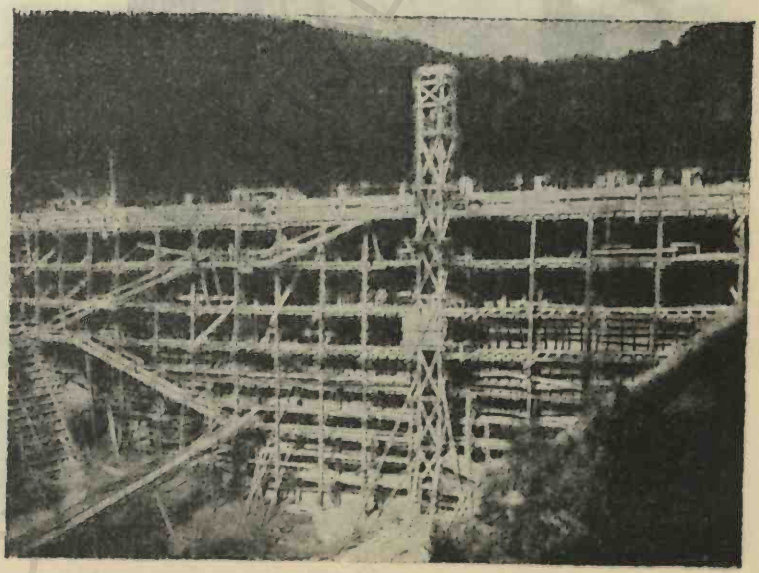


Fig. 58.
Schela complectă, vedere amonte în August 1909.

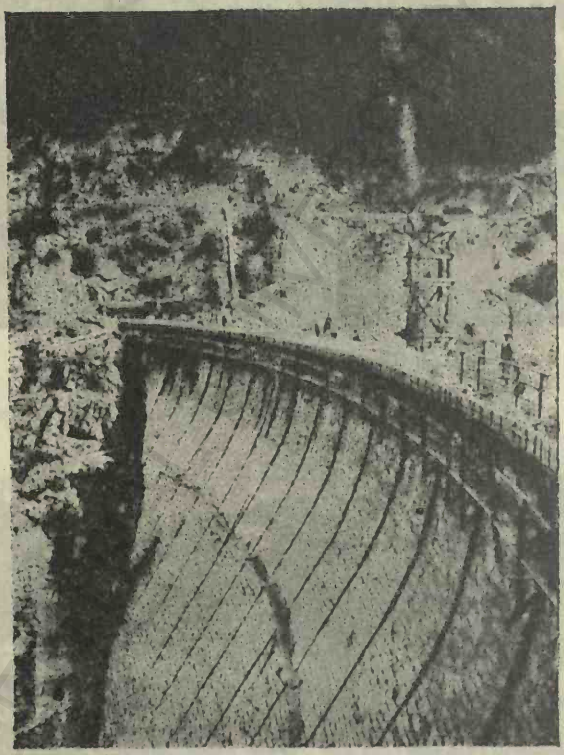


Fig. 59.
Paramentul aval în August 1909.

BCU IASI/CLUJ LIBRARY

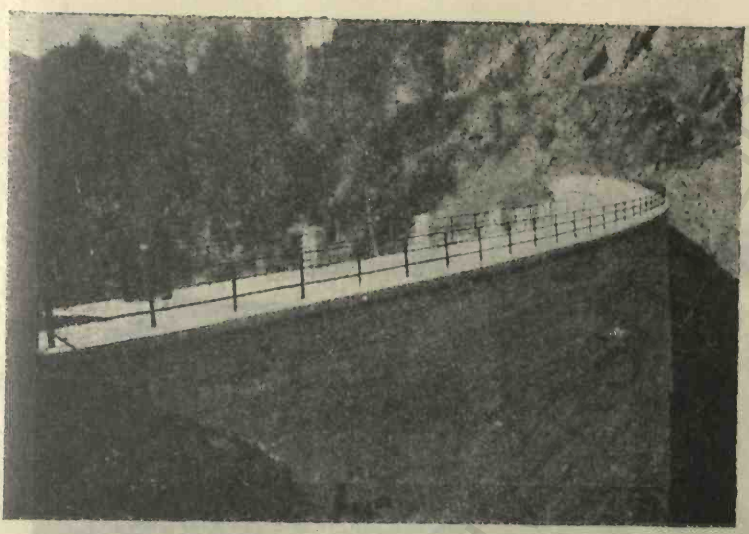


Fig. 60.
Paramentul amonte cu stratul de beton armat, în Septembrie 1909.

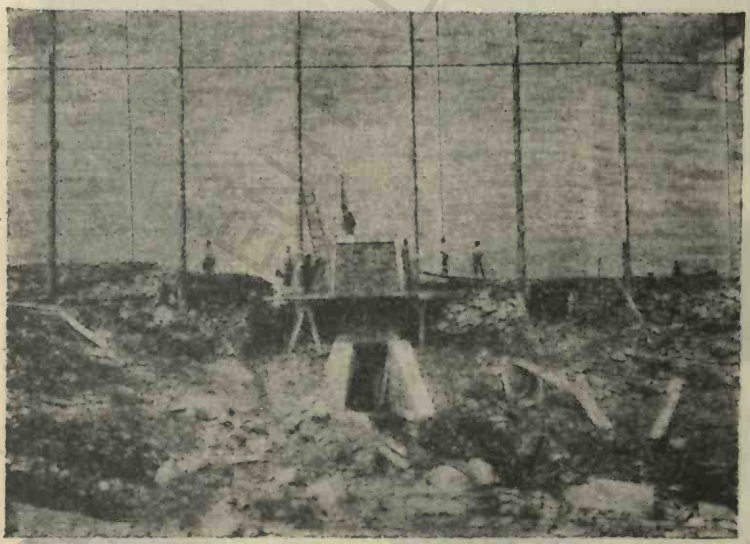


Fig. 61.
Dispozitivul pentru evacuarea apei moarte, în Septembrie 1909.

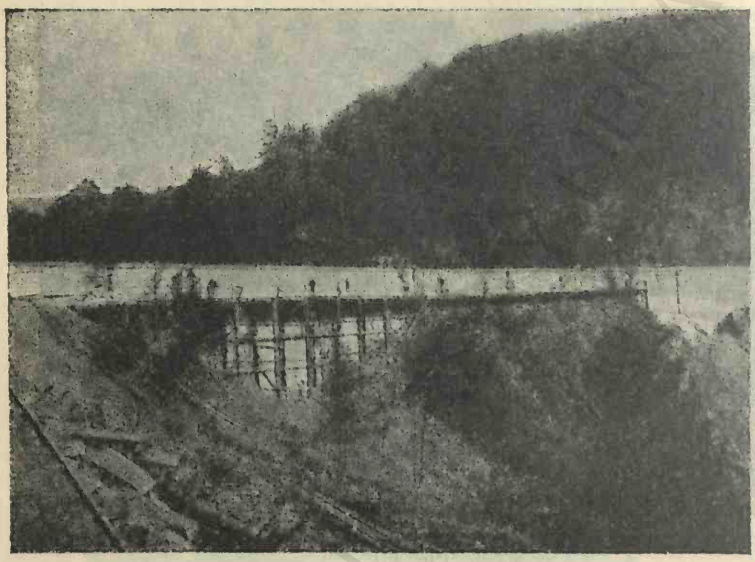


Fig. 62.
Digul de completare în Septembrie 1908.

Fig. 63.
Digul deversor, la finele lunei Noembrie 1909.

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Biblioteca Universității Iași

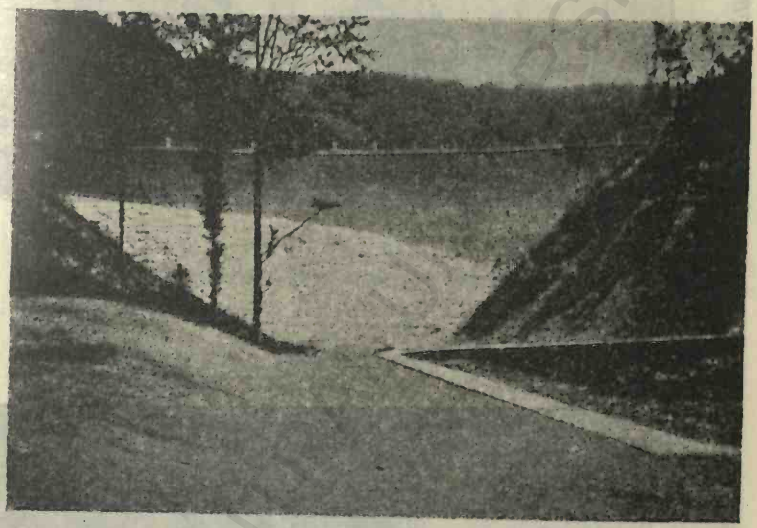


Fig. 65.
Paramentul aval al barajului în August 1910.

BCU IASI/CEN SITY LIBRARY

Fig. 64.
Capătul de canal al deversorului, după ruperea de nori din 1910.

Fig. 65.
Căsuța pentru luarea apei în August 1910.

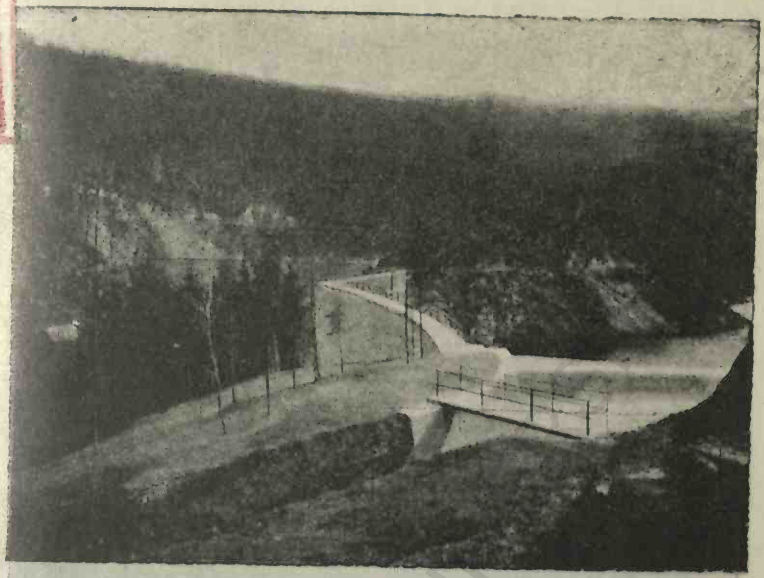


Fig. 67.
Deversorul, digul de complectare și în fund barajul.

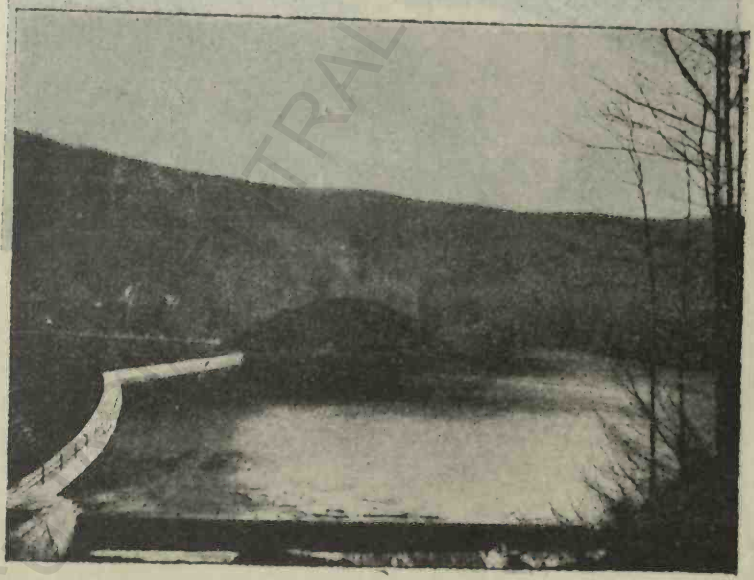


Fig. 68.
Deversorul, digul de complectare și barajul.

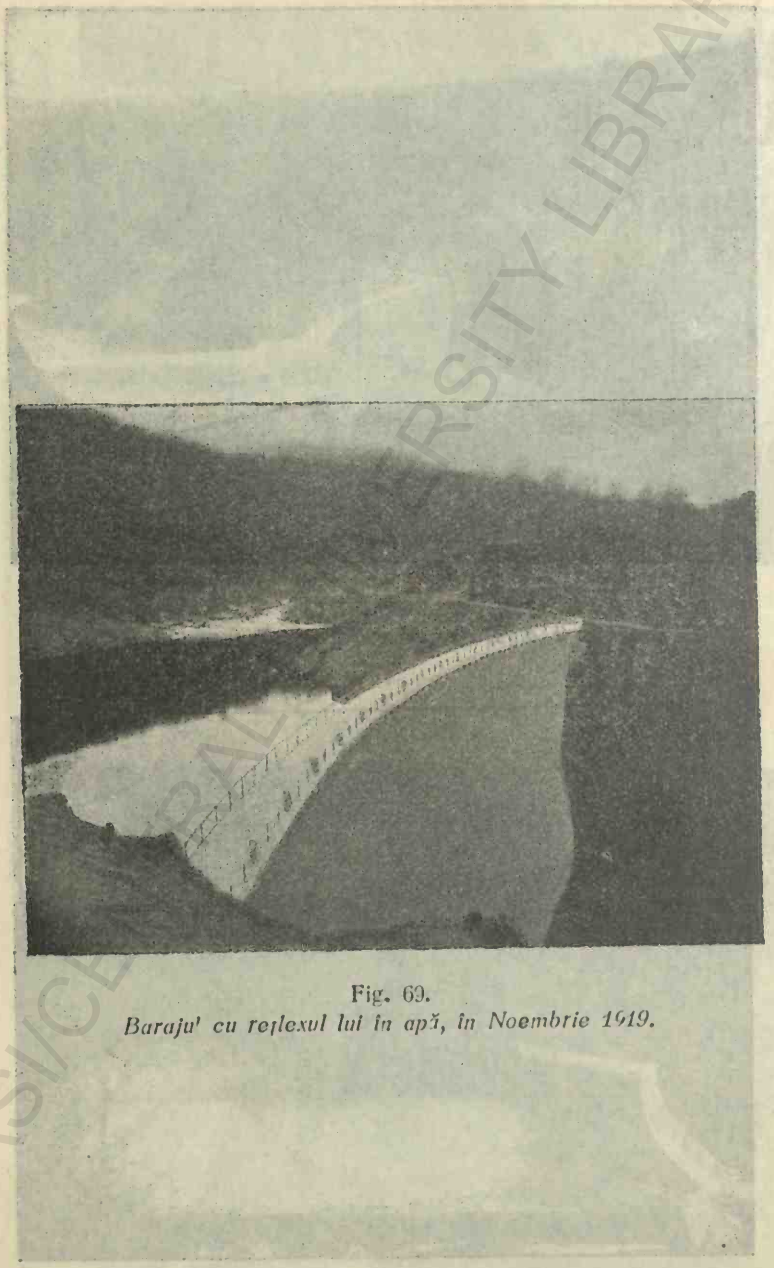


Fig. 69.
Barajul cu reflexul lui în apă, în Noembrie 1919.

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY